- RICERCHE GEOLOGICHE
- TRATTAMENTO DELLE ACQUE
- TECNOLOGIE D'AMBIENTE
- PROTEZIONE DALLA CORROSIONE
- INFORMATICA APPLICATA
- LABORATORI D'ANALISI
- SERVIZI D'INGEGNERIA
- ARCHITETTURA & DESIGN
- ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE
- SICUREZZA E IGIENE AMBIENTALE

ECOGEO S.R.L.

Società Unipersonale

Via F.lli Calvi, 2 - 24122 BERGAMO

Tel. 035/27.11.55 Fax 035/23.98.82

N. R.E.A. BG 345358 - Capitale Sociale: € 30.000,00 i.v.

C.F. Part. IVA e N. Iscriz. R.I. 03051330169

http://www.ecogeo.net e-mail: info@ecogeo.net

Posta Elettronica Certificata: ecogeo@pec.ecogeo.net

ISO 14001 REGISTERED

OHSAS 18001 REGISTERED

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 =

REL.RT/16293-spa/19

Susanna Santini
Firmato digitalmente il
27/06/2025 15:48:18
CEST

TECNOPOLO S.P.A. **ARUBA S.P.A.**

Insediamento: polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I. ROMA (RM)

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Visto:
Il soggetto attuatore
(codice cliente n° 2353)

SOCIETÀ PER IL POLO TECNOLOGICO INDUSTRIALE ROMANO S.p.A.
Via Ardito Desio, 60
00131 - ROMA

Direzione tecnica Studio Preliminare Ambientale
Dott. Diego Marsetti - Ecogeo S.r.l.

ECOGEO S.R.L.
Marsetti dott. Diego

Staff di progettazione:
Arch. Giuliano Panieri
Ing. Fabrizio Doni
Arch. Andrea Salvietti
Per. Ind. Federico Sassoli
Ing. Barbara Lodi

Referenti: Ing. Alberto Bonaldi

Il Responsabile del gruppo di progettazione
Arch. Fabio Biancucci

ORDINE DEGLI ARCHITETTI - PIANIFICATORI - PAESAGGISTI E CONSERVATORI DI ANCONA
Fabio Biancucci
Architetto
792

Bergamo, 29.07.2019

- RICERCHE GEOLOGICHE
- TRATTAMENTO DELLE ACQUE
- TECNOLOGIE D'AMBIENTE
- PROTEZIONE DALLA CORROSIONE
- INFORMATICA APPLICATA
- LABORATORI D'ANALISI
- SERVIZI D'INGEGNERIA
- ARCHITETTURA & DESIGN
- ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE
- SICUREZZA E IGIENE AMBIENTALE

ECOGEO S.R.L.

Società Unipersonale

Via F.lli Calvi, 2 - 24122 BERGAMO

Tel. 035/27.11.55 Fax 035/23.98.82

N. R.E.A. BG 345358 - Capitale Sociale: € 30.000,00 i.v.

C.F. Part. IVA e N. Iscriz. R.I. 03051330169

http://www.ecogeo.net e-mail: info@ecogeo.net

Posta Elettronica Certificata: ecogeo@pec.ecogeo.net

REL.RT/16293-spa/19

TECNOPOLO S.P.A. **ARUBA S.P.A.**

Insediamento: polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I. ROMA (RM)

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

INDICE

1 - PREMESSA 8

2 - SOGGETTI INTERESSATI 9

3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 10

4 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO 12

4.1 - AMBITI GEOMORFOLOGICI 13

4.2 - QUADRO DI DETTAGLIO DEL SITO 14

5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO 16

5.1 - EVOLUZIONE TETTONICA 16

5.2 - QUADRO GEOLOGICO DI DETTAGLIO 21

5.3 - CARTA GEOLITOLOGICA 26

5.4 - PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA 28

5.5 - STRATIGRAFIA LOCALE DEL SOTTOSUOLO 30

6 - INQUADRAMENTO IDROGRAFICO 32

7 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 34

7.1 - CARATTERI IDROGEOLOGICI GENERALI 34
7.2 - UNITÀ IDROGEOLOGICHE 35
7.3 - GLI ACQUIFERI PRINCIPALI E LE RISORSE 36
7.4 - QUADRO IDROGEOLOGICO DI DETTAGLIO 38

8 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 42

8.1 - PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ GEOLOGICA 42
8.2 - VINCOLO PAESAGGISTICO E IDROGEOLOGICO 42
8.3 - FASCE FLUVIALI 44

9 - INQUADRAMENTEO URBANISTICO 45

9.1 - VARIANTE URBANISTICA IN CORSO DI APPROVAZIONE 47

10 - CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 48

10.1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO 48
10.2 - CARATTERISTICHE DEL DATA CENTER 50
10.3 - CONTINUITÀ DI SERVIZIO 51
10.4 - DESCRIZIONE DEL CICLO DI LAVORAZIONE 52
10.5 - SMALTIMENTO RIFIUTI SOLIDI URBANI 54
10.6 - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI 54

11 - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE 56

11.1 - CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE 57
11.2 - AREA DI INSTALLAZIONE 59
11.3 - SPECIFICHE TECNICHE GRUPPO DI COGENERAZIONE 59
11.4 - EMISSIONI IN ATMOSFERA GENERATE DAL SISTEMA DI TRIGENERAZIONE 60
11.5 - EMISSIONI ACUSTICHE 60
11.5.1 - Potenza/consumo 61
11.6 - ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO ED AUTORIZZAZIONE VV.FF 62
11.7 - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE DELL'IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE 63
11.7.1 - Caratteristiche chimico-fisiche minime delle acque 65
11.7.2 - Composizione chimica delle acque di riempimento dei circuiti acqua calda ed acqua surriscaldata 65
11.7.3 - Caratteristiche minime acque di raffreddamento 65
11.7.4 - Caratteristiche minime acqua refrigerata / calda 66
11.7.5 - Impianti di trattamento in entrata 66
11.7.6 - Logica funzionamento impianto 68

12 - APPROVIGIONAMENTO IDRICO 86

12.1 - ACQUEDOTTO COMUNALE 86
12.2 - POZZI 86
12.3 - NOTE SUI CONSUMI IDRICI IMPIANTI DI TRIGENERAZIONE 89

13 - IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO 90

13.1 - SISTEMA GEOTERMICO PER PRODUZIONE ENERGIA FRIGORIFERA 91
13.2 - DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA 92
13.3 - SISTEMA DI PRODUZIONE ENERGIA FRIGORIFERA 94

14 - SCARICHI ACQUE REFLUE 99

14.1 - TRATTAMENTO, SEPARAZIONE E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE 99

14.2 - SCARICO DELLE ACQUE IN PUBBLICA FOGNATURA 105

14.2.1 - Descrizione di eventuale impianto acque reflue industriali 106

15 - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE 111

15.1 - RETE ACQUE REFLUE DOMESTICHE 112

15.2 - RETE ACQUE REFLUE INDUSTRIALI CONFORMI AL D.LGS 152/06 112

15.3 - RETE ACQUE METEORICHE 113

16 - PARCHEGGIO 114

17 - EMISSIONI IN ATMOSFERA 115

17.1 - SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI 116

17.2 - PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA 118

18 - VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO 125

18.1 - CARATTERIZZAZIONE DEL SITO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO 125

18.2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO 126

18.1 - DEFINIZIONI 130

18.2 - DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE PROPRIE DELL'ATTIVITÀ 131

18.3 - CLASSE ACUSTICA DI APPARTENENZA E INDIVIDUAZIONE DI RICETTORI SENSIBILI 131

18.4 - INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E CONTROLLO E PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI 132

18.5 - CONCLUSIONI 133

19 - PIANO DI GESTIONE RIFIUTI FASE DI CANTIERIZZAZIONE 135

19.1 - INDAGINI PRELIMINARI CARATTERIZZAZIONE TERRENI 135

19.2 - CALCOLO PRELIMINARE VOLUMI 136

19.3 - SCOTICAMENTO PRELIMINARE 137

19.4 - STRADA DI ACCESSO 138

19.5 - AREA DI SCAVO E RIPORTO IN LOCO 138

19.6 - AREA DI SCAVO EDIFICI 139

19.7 - CALCOLO VOLUMI 140

20 - TRAFFICO 141

20.1 - IL TERROTORIO 141

20.1.1 - Funzioni del territorio 142

20.1.2 - Evoluzione storica 144

20.1.3 - La pianificazione territoriale 146

20.1.4 - Analisi dell'offerta di trasporto 148

20.2 - EFFETTI DEL PROGETTO SUL TRAFFICO 157

20.3 - CONCLUSIONI 160

21 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO 161

21.1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO 161

21.2 - CRITERIO GENERALE DI PROGETTO 161

21.3 - CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA 162

21.4 - CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA 163
21.5 - DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO 164
21.6 - SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO 165
22 - VALUTAZIONE OSTACOLI/PERICOLI ALLA NAVIGAZIONE AEREA 175
22.1 - PREMESSA 175
22.2 - TORRE TELECOMUNICAZIONI 177
22.2.1 - Caratteristiche costruttive principali della torre per telecomunicazioni 179
22.2.2 - Segnaletica luminosa diurna e notturna e colorazione della torre per telecomunicazioni 180
22.3 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO 181
22.4 - SEGNALETICA LUMINOSA DIURNA E NOTTURNA DEL CANTIERE DELLA TORRE ARUBA SPA (CORSO DI COSTRUZIONE) 181
23 - SCAVI ARCHEOLOGICI 182
24 - SISTEMA DEL VERDE PRIVATO ED ALBERATURE 183
25 - SISTEMA DI PREVENZIONE INCENDI 184
26 - INDIVIDUAZIONE CATEGORIE DI OPERE DI PROGETTO AFFERENTI AGLI ALLEGATI DEL D.LGS. 152/2006 E SMI 186
26.1 - ALLEGATO II-BIS - PROGETTI SOTTOPOSTI ALLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ DI COMPETENZA STATALE 186
26.2 - ALLEGATO IV (PARTE SECONDA) - PROGETTI SOTTOPOSTI ALLA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ DI COMPETENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO. 186
27 - VERIFICA APPLICABILITÀ D.M. 52/2015 188
27.1 - PREMESSA 188
27.2 - RIFERIMENTI NORMATIVI 188
27.3 - INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI 189
27.4 - ANALISI DEL CASO IN ESAME 191
27.4.1 - Cumulo con altri progetti 191
27.4.2 - Rischio di incidenti 192
27.4.3 - Localizzione dei progetti 193
27.4.4 - Zone umide 193
27.4.5 - Zone costiere 194
27.4.6 - Zone montuose e forestali 195
27.4.7 - Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale 199
27.4.8 - Zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE 200
27.4.9 - Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissai dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati 201
27.4.10 - Zone a forte densità demografica 203
27.4.11 - Zone di importanza storica, culturale o archeologica 204
27.4.12 - Sintesi risultati 205
27.5 - EFFETTI DELL'APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA 205
28 - PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO 207
28.1 - SOGGIACENZA DELLA FALDA 207
28.2 - ACQUE DI FALDA POZZI 208
28.3 - ACQUE REFLUE DEPURATORE 209
28.4 - ACQUE METEORICHE 209
28.5 - VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO 210

28.6 - EMISSIONI IN ATMOSFERA 211
28.8 - PROSPETTO SINTESI FINALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 212
29 - VALUTAZIONE IMPATTI 213
29.1 - ARIA 213
29.2 - ACQUA 215
29.2.1 - Acque superficiali 215
29.2.2 - Acque sotterranee 215
29.3 - CLIMA 217
29.4 - FLORA E FAUNA 217
29.5 - PAESAGGIO 218
29.6 - VIABILITÀ 218
29.7 - RUMORE 219
29.7.1 - Clima acustico 219
29.7.2 - Produzione di rumore 220
29.7.3 - Conclusioni 221
29.8 - VIBRAZIONI 221
29.9 - RIFIUTI 222
29.10 - SALUTE PUBBLICA 223
29.11 - TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI 224
30 - CONCLUSIONI 225

TAVOLE

Tavola 1 - Inquadramento geografico scala 1:25.000 I
Tavola 2 - Inquadramento geografico scala 1:10.000 II
Tavola 3 - Inquadramento geografico ortofoto III
Tavola 4 - Inquadramento generale IV
Tavola 5 - Ciclo integrato delle acque V

ALLEGATI

Allegato 1 - Istanza trigeneratori D.Lgs. 115/2008 Città Metropolitana di Roma Capitale VI
Allegato 2 - Dichiarazione usi approvvigionamento idrico VII
Allegato 3 - Autorizzazione ricerca pozzi VIII
Allegato 4 - Istanza impianto geotermico IX
Allegato 5 - Istanza scarico acque reflue civili ed industriali X

APPENDICE

Appendice A - Progetto trigenerazione

Appendice B - Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

Appendice C - Progetto fotovoltaico

Appendice D - Valutazione ostacoli/pericoli alla navigazione aerea

1 - PREMESSA

A seguito dell'incarico affidato dalla Società **ARUBA S.p.A.**, alla società **ECOGEO** srl di Bergamo, è stata redatta è stata redatta la presente relazione tecnica a supporto della **verifica di esclusione a V.I.A.** inerente il progetto di realizzazione di un polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center** presso polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma.

Il D.Lgs 152/2006 individua i progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità a VIA. Come meglio presentato nei capitoli seguenti, il progetto in oggetto rientra nella tipologia elencata nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, ai punti:

2b): "impianti industriali non termici per la produzione di energia con potenza complessiva superiore a 1 MW".

7b): "parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto".

Si fa presente, infine, che il professionista incaricato conserva i diritti d'autore sul lavoro presentato, elaborati cartografici compresi e che la committenza può utilizzare gli stessi una sola volta e soltanto per lo specifico fine per il quale essi sono stati eseguiti.

2 - SOGGETTI INTERESSATI

SOGGETTO ATTUATORE	
Società:	TECNOPOLO SPA
Sede legale:	via Ardito Desio n. 60 00131 Roma (RM)
Telefono:	066791735
Mail	info@tecnopolo.it
PEC:	amministrazione@pec.tecnopolo.it
Partita IVA:	04976231003
Codice Fiscale	04976231003
DIRETTORE/PROCURATORE SOGGETTO ATTUATORE	
Nome e Cognome:	Gianluca Sammaritano
Nato a:	Guidonia Montecelio (RM)
il:	09/01/1968
Residente (per la carica):	via Ardito Desio n°60 - 00131 Roma
Telefono:	06.6791735
Codice Fiscale:	SMM GLC 68A09 E263R
SOGGETTO PROMITTENTE ACQUIRENTE	
Società:	ARUBA SPA
Sede legale:	via S.Clemente n. 53 24036 Ponte San Pietro (BG)
Telefono:	0575.05077
PEC:	aruba@aruba.pec.it
Partita IVA:	01573850516
Codice Fiscale	04552920482
INSEDIAMENTO DI PROGETTO	
Indirizzo:	Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)
Codice attività:	62.09.09: HYPER CLOUD DATA CENTER
Serivizi:	Progettazione, realizzazione fornitura e gestione di colocation, hosting, housing, sistemi informativi, sicurezza perimetrale e servizi di data center in genere, siti web, posta elettronica tradizionale e certificata e collaboration.

3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto d'indagine è situata nel territorio comunale di Roma, lungo la direttrice OSO-ENE, al margine esterno del Grande Raccordo Anulare e in prossimità dell'autostrada A24 L'Aquila-Teramo (**Figura 1**). Nello specifico, il sito afferisce alla municipalità n.IV a seguito della Deliberazione di Assemblea Capitolina n.11/2013.

Figura 1 - Ubicazione su ortofoto dell'area oggetto di studio (indicata in rosso)

In quella zona, collocata fra l'arteria via Tiburtina e l'Autostrada dei Parchi, è situata la località Settecamini, nelle cui vicinanze da qualche anno è stato realizzato il Tecnopolo Tiburtino, ovvero un insediamento in continua espansione a vocazione produttiva. In particolare, vi sono insediate più di 100 imprese operanti nei settori Telecomunicazioni, Ambiente, Green Economy (**Figura 2**).

Le aree limitrofe sono densamente urbanizzate, con prevalente destinazione produttiva e/o commerciale e, via via allontanandosi, residenziale. La quota di riferimento è posta a circa 30 - 35 m s.l.m..

Il Tecnopolo Tiburtino occupa una superficie complessiva di circa 70 ettari, in località

Case Rosse (Settecamini) e in prossimità delle più rilevanti realtà industriali nel campo della tecnologia elettronica ed aerospaziale. Il Tecnopolo Tiburtino è situato tra l'Autostrada A24 (Roma-L'Aquila), la Strada Statale n. 5 Tiburtina ed il Grande Raccordo Anulare ed è direttamente collegato con la rete autostradale italiana attraverso un apposito svincolo realizzato sull'autostrada A24 ed un accesso realizzato sulla S.S. Tiburtina.

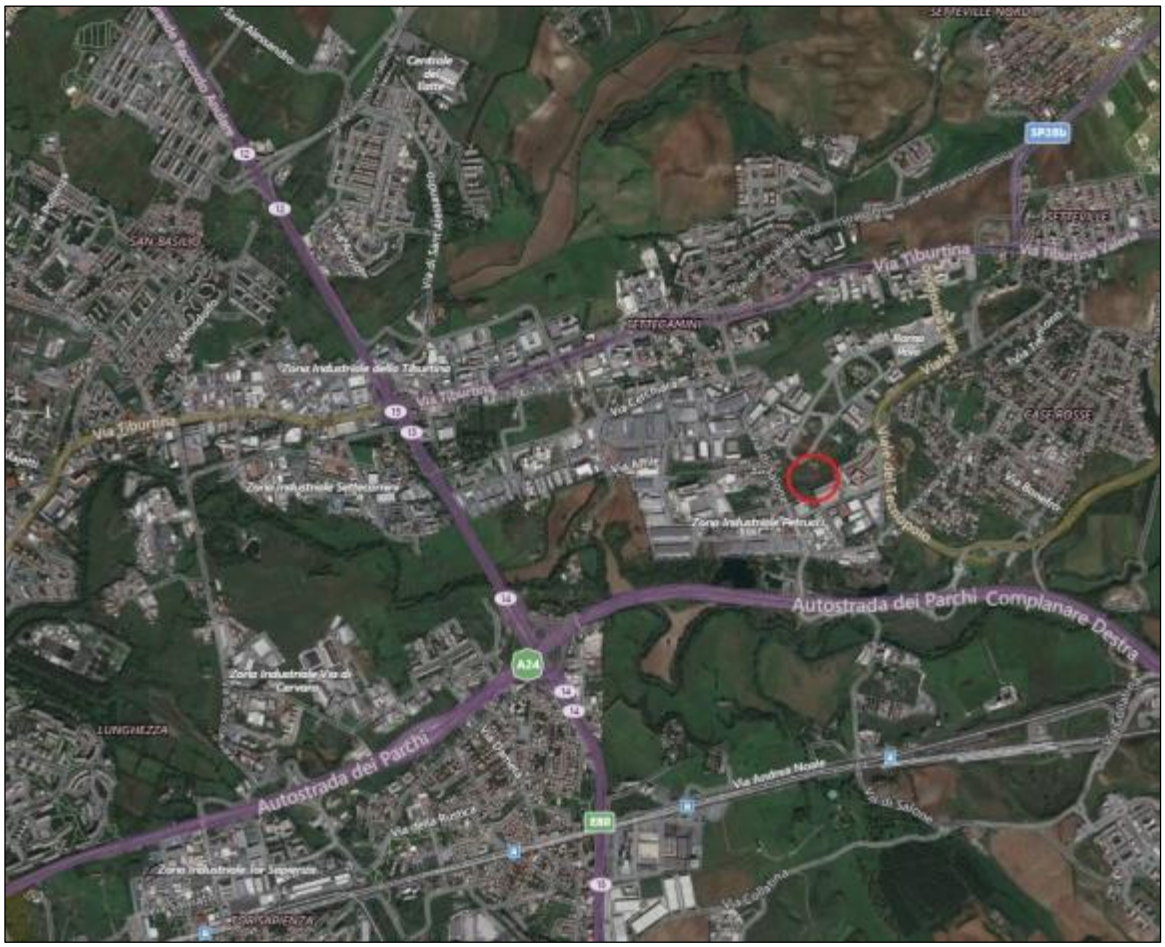


Figura 2 –Vista aerea del Tecnopolo Tiburtino (il sito in esame individuato dal cerchio rosso).

L'area è rappresentata su cartografia dell'I.G.M. a scala 1:25.000 (**Tavola n.1**), su Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000 (**Tavola n.2**) e su ortofoto (**Tavola n.3**).

4 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La morfologia del territorio comunale di Roma è stata influenzata in maniera diretta sia dalle vicissitudini geologiche del Pleistocene che dai corsi d'acqua. Primo tra tutti il Tevere, che con l'incessante attività erosiva, di trasporto e deposito, ha modellato i rilievi e agito sulle valli e sulle pianure, modificandole continuamente.

Le caratteristiche morfologiche del territorio comunale di Roma sono, nel loro insieme, abbastanza uniformi. Nell'area romana è presente in maniera pressoché continua una copertura di terreni di origine vulcanica che ha coperto, e spesso mascherato, i preesistenti terreni sedimentari. Su questa copertura, con l'erosione e il successivo colmamento delle valli, verificatosi in un arco di tempo tra i 120.000 e i 15.000 anni or sono, si è impostato un sistema idrografico molto ben sviluppato il cui asse drenante principale è il Tevere con i suoi affluenti.

La morfologia relativamente giovane risente, soprattutto nella porzione occidentale del territorio, della presenza dei terreni vulcanici a tetto, terreni generalmente lapidei, o comunque coesivi, ricoprenti terreni a bassa coesione e facilmente erodibili. Ciò caratterizza gran parte dei rilievi che mostrano abbastanza spesso cigli di scarpata netti con pareti a pendenza elevata.

L'evoluzione geologica del territorio dell'area metropolitana romana ha portato alla formazione di un paesaggio articolato in varie morfologie, prodotte dalla combinazione degli effetti delle attività geodinamiche (o endogene alla crosta terrestre) e di quelle esogene.
Le forze endogene si sono esplicate attraverso:

- la formazione di faglie tettoniche e deformazioni a carattere distensivo della crosta terrestre con sollevamenti e abbassamenti differenziali che, a partire dal Pliocene al Pleistocene medio, interessarono il margine tirrenico;
- attività eruttive dei complessi vulcanici dei Monti Sabatini e dei Colli Albani che dal Pleistocene medio (circa 600.000 anni fa) al deterioramento climatico dell'ultima fase glaciale di 20.000 anni fa, trasformarono ripetutamente il territorio con imponenti deposizioni di sedimenti prevalentemente piroclastici.

Con l'esaurirsi delle attività vulcaniche costruttive di accumulo, le forze esogene prevalsero con la loro azione sul modellamento dei rilievi del territorio mediante:

- la forza della gravità;
- le attività climatiche (acqua, vento, crioclastismo e termoclastismo);

- i processi fluviali, lacustri e marini di erosione, trasporto e deposizione dei sedimenti.

I loro effetti, che hanno dato luogo alla morfologia attuale del paesaggio, si sono diversificati in funzione dei fattori tettonici e litologici, della granulometria, della coesione e intensità di fratturazione dei depositi vulcanici e sedimentari che costituiscono il territorio del comune di Roma.

La presenza di ottimi materiali da costruzione (tufi, pozzolana, lave, sabbia, ghiaia e argilla) ha favorito lo svilupparsi di un'intensa attività di scavo.

Tale attività ha notevolmente alterato settori importanti del territorio, particolarmente negli immediati dintorni della città di Roma, ma anche attorno ai centri abitati minori.
Attorno al centro storico di Roma, ma anche intorno a centri periferici del Comune, in epoca antica sono stati scavati ambienti e lunghi cunicoli a scopo cultuale. La gran parte di questi è stata esplorata, ma ancora oggi si rinvengono ambienti ipogei mai segnalati.

L'escavazione si è sviluppata spesso in sotterraneo con la creazione di gallerie alte e ramificate anche su più livelli.

La ricostruzione topografica di tale rete di cunicoli e gallerie è impossibile. Esistono parziali rilievi per le aree di recente urbanizzazione e per alcune aree del centro storico.

4.1 - *Ambiti geomorfologici*

La struttura paesaggistica del sistema naturale del territorio comunale (Succhiarelli, 2003) può essere ricondotta a sei ambiti geomorfologici principali:

- piana deltizia del Fiume Tevere;
- terrazzi dell'antica costa tirrenica;
- valli fluviali;
- altopiani di tipo piroclastico e clastico;
- rilievi collinari di alto strutturale.

Per ambito geomorfologico s'intende lo spazio di territorio ove le componenti fisiche presentano caratteri di omogeneità nelle forme e nell'ambiente di formazione.

4.2 - *Quadro di dettaglio del sito*

Il sito appartiene alla zona nord-orientale, ovvero la porzione di territorio compresa tra il Tevere a ovest, l'Aniene a sud e il limite settentrionale e orientale del comune.

L'area si presenta a morfologia collinare con rilievi in genere poco accentuati e versanti ad acclività mediamente abbastanza dolce. La zona è attraversata da una fitta rete idrografica, controllata dal Tevere e dall'Aniene, che incide, talora profondamente, i rilievi. I corsi d'acqua più importanti, affluenti del Tevere sono: Rio della Casetta (Valle Ricca), Fosso della Regina, Fosso della Bufalotta.
Gli affluenti dell'Aniene sono: Fosso di Pratolungo, Fosso di Casal de' Pazzi, Fosso di Montesacro. Il Tevere e l'Aniene, in caso di piogge intense e prolungate, esondano allagando limitate porzioni delle loro piane alluvionali.

All'interno dell'area affiorano terreni vulcanici, appartenenti all'Apparato Sabatino e a quello dei Colli Albani, a cui è sottoposta la serie sedimentaria plio-pleistocenica argilloso -sabbiosa.

Le vulcaniti, laddove hanno raggiunto spessori elevati, sono state in passato oggetto di scavo, sia a cielo aperto che in galleria, per l'estrazione di materiale da costruzione.

Soprattutto nella porzione meridionale del settore (in prossimità della Via Tiburtina) sono presenti numerose depressioni emblematiche di queste antiche attività, utilizzate ora come laghetti di pesca, discariche abusive, eccetera. Le antiche cave in galleria sono oggi adibite a fungaie o a depositi o a magazzini.

Il sito si colloca in un'area pressoché pianeggiante. Nelle immediate vicinanze sono presenti estese zone con probabilità di esistenza di cavità artificiali sotterranee in terreni vulcanici. Nello specifico, tuttavia, il sito non risulta interessato da tale situazione, come indicato in **Figura 3**, che riproduce un estratto della Carta Geomorfologica del PRG comunale (D'Ottavio & Succhiarelli - 2007). Dalla medesima carta si evince che il sito non è interessato da forme e depositi legati ai corsi d'acqua superficiali.

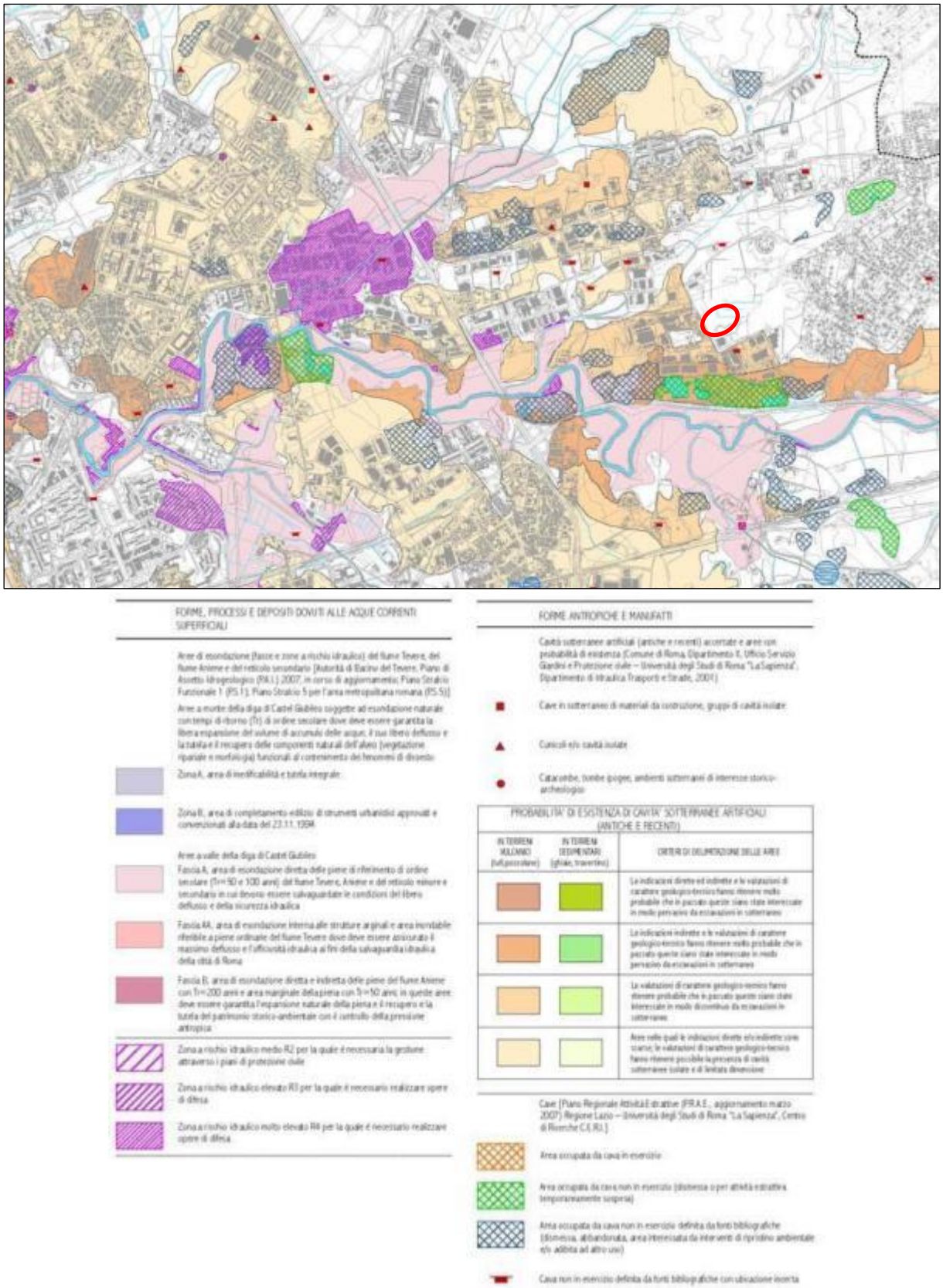


Figura 3 – Stralcio della Carta Geomorfologica del territorio comunale del PRG del comune di Roma (D'Ottavio & Succhiarelli - 2007); indicata in rosso l'area in esame

5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'analisi del contesto geologico in cui si inserisce il sito esaminato è stata articolata partendo da un'analisi preliminare della bibliografia scientifica disponibile:

- Materiale cartografico:
  - *Carta Geologica d'Italia, foglio 374 - Roma* del Nuovo Progetto CARG redatta in scala 1:50.000 (Funiciello & Giordano – 2008);
- Testi di riferimento:
  - *Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia,* foglio 374 - Roma del Nuovo Progetto CARG redatta in scala 1:50.000 (Funiciello & Giordano – 2008);
  - *Relazione geologica generale – G9.A* (Succhiarelli & D'Ottavio, 2007) del PRG di Roma;
  - *Relazione geologico tecnica - G9* (2003) del PRG di Roma;
  - *Geologia del territorio del comune di Roma* (Ventriglia, 2002).

5.1 - *Evoluzione tettonica*

L'area in cui sorge la città di Roma è caratterizzata da una complessa storia geologica, legata all'evoluzione geodinamica dell'area mediterranea tuttora in corso, che ha determinato un assetto del territorio molto articolato.

Da un punto di vista geologico-strutturale l'area romana è legata all'evoluzione del margine tirrenico che a partire dal Pliocene viene interessato da un progressivo processo di *rifting*, che porta a un notevole assottigliamento crostale. A causa di tale processo, l'intera area viene sommersa da un mare piuttosto profondo, dal quale emergevano alti strutturali rappresentati dalle isole del Monte Soratte e dei Monti Cornicolani, in cui si accumulava nel tempo una potente serie di terreni prevalentemente argilloso-marnosi dello spessore di diverse centinaia di metri.

Durante il Pleistocene inferiore, si assiste a un mutamento delle condizioni paleogeografiche del bacino di sedimentazione dovute sia a movimenti tettonici sia dal ripetersi di periodi glaciali e interglaciali che provocarono oscillazioni del livello marino. Tali mutamenti portarono a una diversificazione dei prodotti di sedimentazione che da depositi prevalentemente argillosi marini passarono progressivamente verso l'alto a sedimenti limosi e sabbioso di origine continentale.
Tali terreni costituiscono oggi le unità più antiche che affiorano sul territorio comunale formando una serie ritmica di depositi argilloso-marnosi, argilloso-sabbiosi e sabbiosi conosciute in letteratura con diversi nomi: Argille Vaticane, Argille Azzurre, Unità di Monte Vaticano, sabbie dell'Astiano.

Per i terreni descritti la letteratura moderna con l'evolversi delle conoscenze stratigrafiche ha istituito nuove formazioni e nuove suddivisioni, nel presente lavoro invece si è preferito mantenere una distinzione prevalentemente litologica per cui i terreni del Plio-Pleistocene sono stati suddivisi in due unità definite "Formazione di Monte Vaticano" e "Complesso dei depositi sabbiosi" che raggruppano numerose unità geologiche. I due termini costituiscono la base sedimentaria marina al di sopra della quale si rinvengono tutti i terreni del "Pleistocene Glaciale" (sedimentario e vulcanico) direttamente osservabili entro il territorio comunale.

Dopo una fase glaciale (emersione - avanzamento della linea di costa - periodo erosivo), databile a circa 750.000 anni fa, con l'interglaciale (immersione – arretramento della linea di costa – periodo deposizionale) si instaura su gran parte del territorio un ambiente di tipo continentale con deposito di sedimenti argillosi, sabbiosi e ghiaiosi, che ricoprono i sottostanti orizzonti marini del Plio-Pleistocene.
A tale sequenza sedimentaria continentale di colmamento viene dato il nome di Unità del Paleotevere 1 e 2 o Formazione di Ponte Galeria (in questa unità sono state inserite anche altre formazioni conosciute in letteratura con i termini Unità di Santa Cecilia, Monte Ciocci e Fosso della Crescenza).

A questo periodo seguono altre glaciazioni e periodi interglaciali, con variazioni del livello del mare e colmamenti delle zone precedentemente incise.

Al termine di uno dei cicli glaciali (erosione e poi deposito), si ha la formazione di due distinti distretti vulcanici, i Colli Albani a sud-est e i Sabatini a nord-ovest della città di Roma, che manifestano la loro attività quasi contemporaneamente.

I materiali dei due apparati ricoprono migliaia di km^2 di territorio, con spessori variabili da pochi metri nelle zone distali, a diverse centinaia di metri nelle aree prossimali ai centri eruttivi.

L'attività vulcanica ha dato luogo a vari tipi di depositi: piroclastiti di ricaduta, colate piroclastiche, colate di tipo idromagmatico e colate laviche.
A sud e a est di Roma si hanno prevalentemente i prodotti vulcanici legati all'attività dei Colli Albani, mentre a nord e a ovest quelli dei numerosi centri eruttivi dei Sabatini (Baccano, Bracciano, Sacrofano, Trevignano e molti altri centri minori).

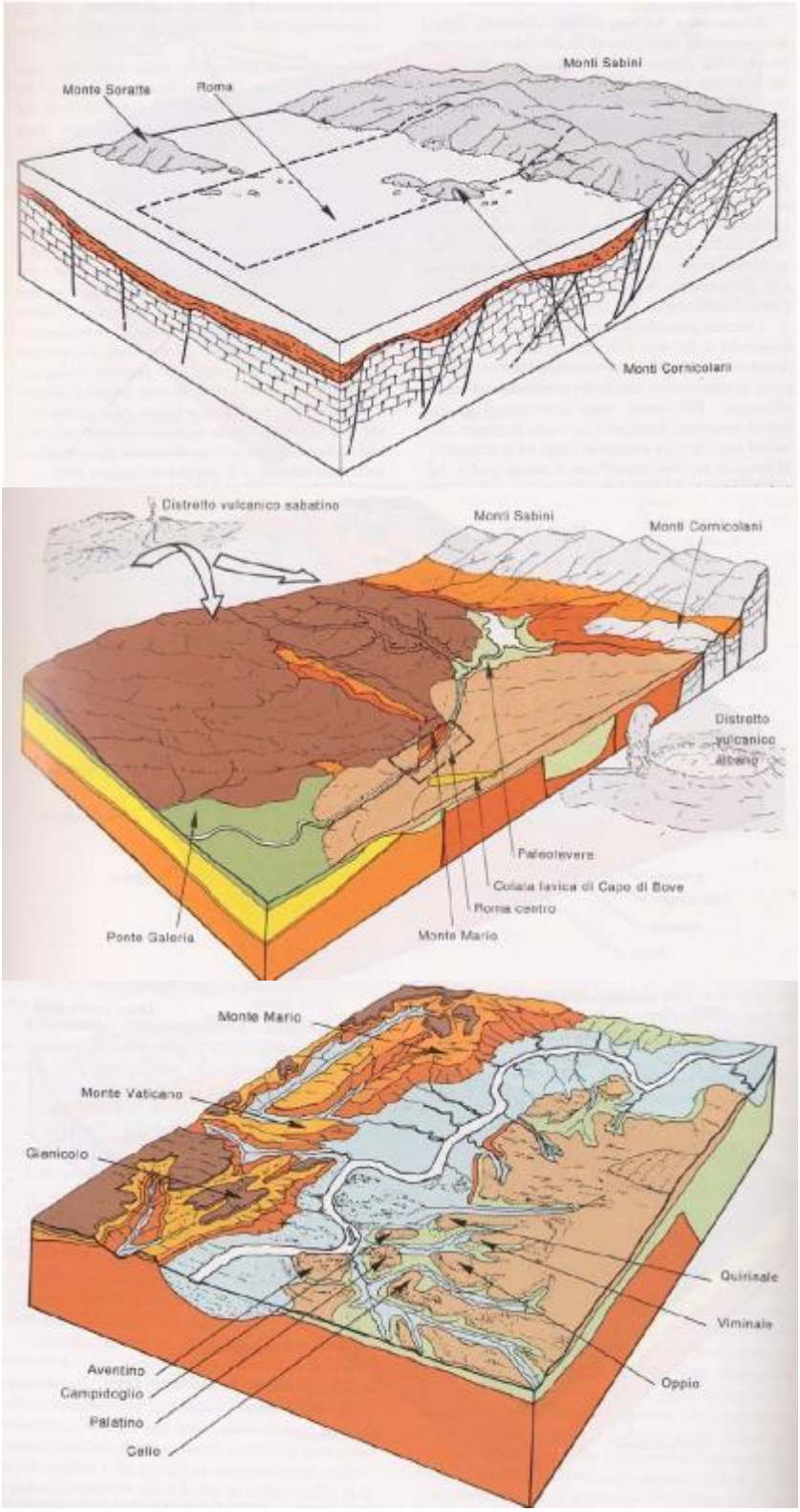


Figura 4 – Evoluzione tettonica della regione romana (Succhiarelli & D'Ottavio, 2007).

Le successioni vulcaniche sono molto complesse e, ai nostri fini, si segnalano solamente i termini principali tralasciando i prodotti derivanti da coni periferici o legati a episodi di scarsa importanza regionale.

I termini più antichi, definiti dagli autori Tufi Antichi, sono costituiti da tufi, tufi pisolitici e pomicei e tufi rimaneggiati. Rientrano in questa sequenza l'Unità del Palatino, il Tufo giallo inferiore della Via Tiberina, l'unità di Prima porta che si depositano contemporaneamente a sedimenti continentali di origine fluvio-lacustre formati da alternanze di limi più o meno sabbiosi, travertini ed argille, conosciuti in letteratura con il termine di Formazione di Valle Giulia.

Questo gruppo di vulcaniti, con età comprese tra 550 e 511 mila anni (le datazioni assolute vengono ricavate dall'analisi di elementi chimici, isotopi presenti nei minerali vulcanici di cui si conoscono i tempi di decadimento isotopico) si deposita, come detto, durante la fine di un periodo glaciale e rappresenta, nelle vicinanze di Roma, la base delle vulcaniti dell'apparato dei Colli Albani con le seguenti formazioni degli autori: Pozzolane Inferiori, Il tufo lionato e il tufo di Villa Senni.

Più a nord, nei pressi dei centri eruttivi dei Sabatini, quasi nello stesso periodo si depositarono altre vulcaniti conosciuti con diversi nomi: il Tufo giallo della Via Tiberina, il Tufo di Grottarossa e il Tufo di Sacrofano, il Tufo Rosso a Scorie Nere ed altre vulcaniti largamente presenti nella porzione settentrionale del territorio comunale. La sequenza dei terreni vulcanici non è continua e le eruzioni si susseguono con intervalli, che durano anche più di 100.000 anni, durante i quali si hanno episodi di sedimentazione di terreni continentali alluvionali a colmamento delle valli. Si depositarono così formazioni contenenti vulcaniti rimaneggiate, paleosuoli e sedimenti lacustri tra cui assume importanza per l'area romana l'Unità di San Paolo.
Alla messa in posto di questi terreni fa seguito un nuovo periodo erosivo cui segue una fase deposizionale di sedimenti argillosi e sabbiosi, l'Unità Aurelia.

Dopo un lungo periodo di stasi, l'attività vulcanica riprende con l'emissione di materiale vulcanico frammisto a brandelli di materiali lapidei delle serie sedimentarie presenti in profondità. Si tratta degli ultimi prodotti degli apparati vulcanici sia dell'area Sabatina che Albana.

Un sollevamento generale dell'area precede l'ultimo glaciale che tanta importanza ha rivestito nella geologia romana.

E' in questo periodo che si mettono in posto colate di fango vulcanico di tipo alluvionale (i lahars) a volte con materiale vulcanico eiettato da coni avventizi.
L'ultimo glaciale è il responsabile dell'assetto morfologico del territorio così come noi lo osserviamo attualmente.

Circa 120 mila anni fa ha inizio l'ultimo importante periodo glaciale che provoca una discesa progressiva e lenta del livello marino fino a raggiungere un minimo di circa -120 m rispetto al livello attuale, tra 15 e 18 mila anni fa.

Successivamente, il livello marino risale rapidamente fino a raggiungere una quota prossima a quella attuale circa 5 – 7 mila anni fa. Le ultime modeste variazioni, dell'ordine dei decimetri, sono incerte e ancora oggetto di studio e di dibattito.
Questa imponente discesa del livello del mare ha provocato una forte erosione e modellamento del territorio con la formazione di profonde valli in corrispondenza dei principali corsi d'acqua. La successiva risalita ha portato al riempimento delle valli, dei principali corsi d'acqua (Tevere, Aniene, Galeria, Magliana, ecc...) precedentemente scavate dai fiumi, con l'accumulo di enormi spessori (fino a 70-80 m) di materiale alluvionale.

Le aree prossime al mare, in tempi recenti hanno continuato a subire variazioni notevoli in conseguenza dei lavori antropici realizzati in epoche Romane, di grandi episodi alluvionali (significativo quello del XVI secolo che tagliò un meandro e allontanò la linea di costa di alcuni Km). Attualmente il mare erode la costa a causa sia della distruzione della duna costiera sia per la forte riduzione del trasporto solido da parte del Tevere. I lavori idraulici nell'entroterra (le numerose dighe costruite sul Tevere e sui principali affluenti) trattengono il limo e la sabbia che apportavano materiale al mare.

Oltre ai depositi descritti l'area romana, e soprattutto le zone del centro storico sono caratterizzate dalla presenza di vistosi accumuli di materiale di riporto antropico, dovute a varie attività, derivanti dal modellamento del territorio legato alla realizzazione di opere ingegneristiche, linee ferroviarie, strade, bonifiche, escavazione di materiale di cava con accumuli di scarti di lavorazione. In alcuni casi, molto circoscritti, lo spessore di tali depositi può superare anche i 20 m, diventando il materiale prevalente nell'interazione con opere in costruzione, per cui la loro caratterizzazione geotecnica risulta di fondamentale importanza.

5.2 - *Quadro geologico di dettaglio*

Nella zona omogenea, dal punto di vista dell'ambito geologico, in cui ricade il sito in esame affiorano terreni vulcanici appartenenti, verso nord, all'Apparato Sabatino e, nella porzione meridionale, a quello dei Colli Albani. Alle serie vulcaniche è sottoposta la serie sedimentaria plio-pleistocenica argilloso-sabbiosa.

In particolare, nell'area, si ha la seguente serie stratigrafica, dal terreno più recente al più antico:

Riporti	**Terreni di riporto o di colmata**	**Terreni di riporto e/o recenti, talora utilizzati a colmamento di depressioni artificiali e/o naturali**
Alluvioni recenti	Alluvioni recenti	Depositi alluvionali di riempimento delle incisioni dei corsi d'acqua, sono costituiti da terreni prevalentemente limo-argillosi con livelli organici e di spessore variabile e crescente da monte a valle. Mediamente compressibili e a caratteristiche tecniche mediamente scadenti localmente peggiorate dalla presenza della falda subaffiorante.
Vulcaniti	Pozzolanelle	Depositi piroclastici incoerenti costituiti da scorie e ceneri vulcaniche in una matrice grigiastra con abbondanti leuciti. Presenza locale di colate laviche. Discreta coesione di origine chimica e caratteristiche tecniche buone.
	Tufo litoide	Deposito piroclastico massivo e litoide di colore da giallo a fulvo è costituito da scorie e pomici in una matrice cineritica, spesso fratturato e, localmente, con fessurazione colonnare. Caratteristiche tecniche ottime, se scalzato al piede è soggetto a crolli.
	Pozzolane inferiori (rosse e nere)	Deposito piroclastico massivo (nella porzione superiore si presenta, talora, rimaneggiato e stratificato) è costituito da scorie rosso-nerastre in matrice cineritico-scoriacea. Presenza locale di colate di lava. Coesione di origine chimica e caratteristiche tecniche buone.
	Tufi stratificati de La Storta	Piroclastiti stratificate da semicoerenti ad incoerenti, in parte argillificati, con intercalazioni di livelli scoriacei e pomicei e, talora, di livelli tufacei. Le caratteristiche tecniche sono mediamente buone.
	Tufi stratificati di Sacrofano	Depositi piroclastici stratificati in livelli di vario spessore con frequenti intercalazioni di livelli scoriacei e pomicei, talora con intercalazioni di livelli argillosi, sabbiosi e ghiaiosi testimoni di un ambiente deposizionale lacustro-palustre. Le caratteristiche tecniche di questi terreni sono mediamente molto buone.
Terreni sedimentari pre-vulcanici	Formaz. del Paleotevere Fosso della Crescenza Monte Vaticano	Depositi alluvionali o fluvio-lacustri costituiti da alternanze di ghiaie, sabbie, limi e argille. Depositi marini prevalentemente argillosi. Le caratteristiche tecniche di questi terreni sono funzione della specifica litologia e dello spessore, ma in generale possono essere considerati mediamente mediocri.

Negli ultimi anni i criteri di rilevamento dei depositi quaternari e di alcune unità del substrato roccioso sono stati completamente revisionati sia dal punto di vista metodologico sia teorico.

Soprattutto per i depositi quaternari, ciò ha reso obsoleti i concetti e le terminologie precedentemente utilizzati, portandone alla completa ridefinizione.

Considerato quanto appena esposto, viene proposta ora la ricostruzione dell'assetto geologico dell'area secondo la *Carta Geologica d'Italia* del Nuovo Progetto CARG in scala 1:50.000 che adotta questa nuova e più recente impostazione nella classificazione.

Dunque, secondo il *foglio 374 - Roma* della *Carta Geologica d'Italia* in scala 1:50.000 del Nuovo Progetto CARG, riportata in stralci nelle Figure 5-7, nell'area in questione sono presenti le seguenti unità, descritte dalla più recente alla più antica:

Unità vulcaniche (Colli Albani)	Sintema Quartaccio (QTA)	Formazione di Villa Senni (VSN)
		Pozzolanelle (VSN_2)
Unità vulcaniche (Colli Albani)	Sintema Torrino (TNO)	Pozzolane rosse (RED)
	Sintema Villa Glori (VGL)	Unità di Casale del Cavaliere (KKA)
	Sintema Villa Glori (VGL)	Unità del Palatino
	Sintema Flaminia (LMN)	Unità di Tor de' Cenci (TDC)
Unità continentali	Sintema Flaminia (LMN)	Formazione di S.Cecilia (CIL)
	Sintema Magliana (MNL)	Formazione del fosso della crescenza (FCZ)
Unità marine	Unità del substrato Pliocenico	Formazione di Monte Vaticano (MVA)

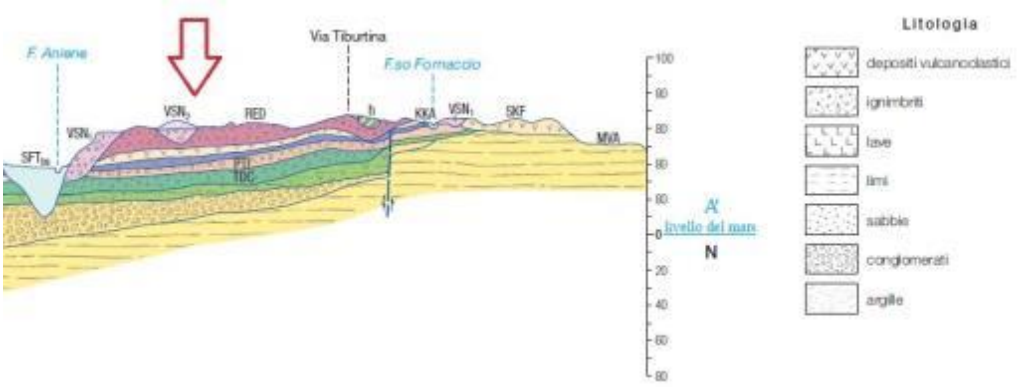


Figura 5 - Sezione geologica riportata nella Carta Geologica CARG – Fg.374

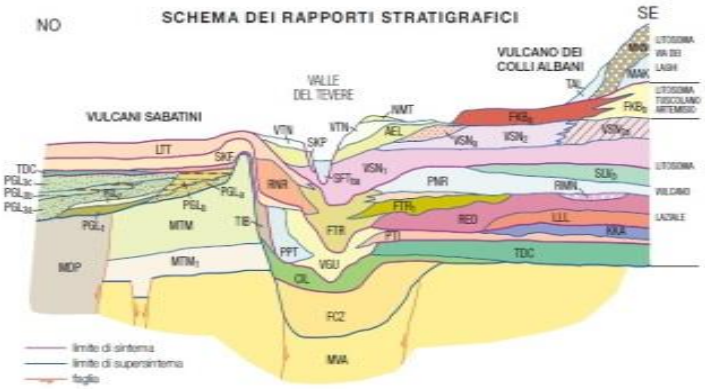


Figura 6 - Schema dei rapporti stratigrafici riportati nella Carta Geologica CARG – Fg.374

Si vedano ora in dettaglio le descrizioni delle unità più recenti indicate in **Figura 7**, secondo quanto riportato nelle Note Illustrative della *Carta Geologica d'Italia* del Nuovo Progetto CARG in scala 1.50.000 (*Foglio 374 – Roma*) dalla più recente alla più antica.

FORMAZIONE DI VILLA SENNI (VSN)

La formazione di Villa Senni raccoglie due delle unità ignimbritiche più conosciute dell'area romana, note con vari nomi sia in ambiente accademico che geotecnico-edile, differenti per litofacies: il termine inferiore è noto come Tufo lionato o Tufo litoide, mentre il termine superiore, a seconda delle caratteristiche di facies, è noto come Pozzolanelle. I depositi relativi a questa unità affiorano diffusamente in sinistra del Tevere e dell'Aniene, ovvero in tutto il plateau ignimbritico dei Colli Albani, e in lembi anche in riva destra dei due fiumi.

La formazione di Villa Senni è riferibile all'ultima eruzione ignimbritica di grande volume del vulcano dei Colli Albani con meccanismo di colata piroclastica (VSN_1, VSN_2) e lahar (VSN_a).

POZZOLANELLE (VSN_2)

Deposito massivo e caotico, di colore variabile da marrone a marrone-arancio ma a luoghi anche violaceo o nerastro, da incoerente a litoide: in quest'ultimo caso esso può apparire simile al Tufo lionato. Generalmente quest'unità piroclastica presenta una matrice scoriacea da cineritico-grossolana a lapillosa, ma povera della frazione cineritica fine in cui si trovano sparse scorie porfiriche a leucite, ben vescicolate da marroni a grigie, a nere, di dimensioni notevoli (fino a 25 cm di diametro) in percentuali fino al 20%; sono presenti litici lavici e olocristallini e più raramente sedimentari di dimensioni fino a 10 cm e in percentuali mediamente attorno sl 5% ma

che possono raggiungere anche il 30%. Anche il contenuto in cristalli risulta abbondante: essi sono rappresentati da leucite spesso analcimizzata che può essere presente in individui centrimetrici e subordinatamente clinopirosseno e biotite; il contenuto percentuale può superare il 10-15%. In alcuni casi, dove il Tufo Lionato è assente, VSN2 si appoggia direttamente sul paleosuolo sottostante e alla sua base si può osservare un deposito centimetrico da ground layer, arricchito in cristalli e litici e povero della frazione fine. Gli spessori di questa unità raggiungono i 30 m. La composizione va da tefrifonolitica a fonotefritica.

POZZOLANE ROSSE (RED)

Le Pozzolane Rosse affiorano diffusamente in tutto il settore meridionale del foglio in sinistra del Tevere, in zona EUR-Laurentina, lungo il Fosso della Caffarella e tra il quartiere Tiburtino e Settecamini lungo la valle dell'Aniene. La base, visibile solo nel settore nord-est del foglio, appare costituita da un livello classato cineritico grossolano-lapilloso costituito interamente da scorie: si tratta di un orizzonte di ricaduta spesso fino a 15 cm. Al di sopra è presente il deposito principale, massivo e caotico, di colore da rosso a viola vinaccia a grigio scuro. Il deposito è generalmente incoerente ma a luoghi compatto e semi-litoide. Tali facies compatte sono state osservate lungo la Valle dell'Aniene e comunque all'interno delle paleovalli.

La matrice dell'unità è cineritico grossolana e povera della frazione fine, costituita da vetro juvenile vescicolato e subordinatamente (1-2%) da cristalli di leucite, anche alterata in analcime, clinopirosseno e biotite.

Disperse all'interno della matrice si trovano fino a 20% di scorie da rosse a grigio-nerastre da mediamente a molto poco vescicolate, che possono raggiungere i 24 cm di diametro, e fino a 5% di litici lavici e sedimentari termometamorfosati (l'abbondanza dei quali rappresenta una peculiarità di questa unità) con olocristallini subordinati; le loro dimensioni arrivano fino a 20 cm. Lo spessore in affioramento raggiunge i 15 m, ma in base ai dati di sondaggio si deduce che l'unità può raggiungere potenze maggiori, attorno ai 35 m (nella zona di Salone).

Il tetto delle Pozzolane Rosse è alterato in suolo spesso mediamente intorno a un metro. La composizione è tefritico-leucititica secondo Fornaseri et alii (1963) e tefritico-foiditica secondo Trigila et alii (1995).

L'unità è riferibile a un'eruzione ignimbritica centrale di grande volume del vulcano dei Colli Albani.

Al tetto, cartografati insieme a questa unità, sono localmente presenti fino a 3 m di depositi stratificati, presenti soprattutto nel quadrante nordest, lungo la valle dell'Aniene. Questi depositi sono generalmente costituiti da un orizzonte cineritico

massivo di colore giallastro quando alterato, caratterizzato dalla presenza di cristalli di leucite analcimizzata, clinopirosseno e biotite in individui millimetrici o submillimetrici e contenente anche scorie e litici subcentimetrici; questo deposito è interpretabile come un deposito di *ash-cloud* co-ignimbritica.
Al di sopra, in alcuni casi, sono stati osservati livelli ben classati, tabulari, massivi, a granulometria da cineritico grossolana a lapillosa, costituiti da scorie di colore giallo e contenenti anche litici lavici subcentimetrici e cristalli di leucite e priosseno, interpretabili come depositi da ricaduta. Possono essere presenti intercalazioni di sottili (20 cm) livelli a stratificazione incrociata, costituiti esclusivamente dai componenti dell'ignimbrite e indicanti un rimaneggiamento sin-eruttivo, a granulometria sabbiosa e ghiaiosa.

A nord dell'Aniene sono stati osservati anche dei depositi fluviali a stratificazione incrociata, o massivi da flusso iperconcentrato, sabbiosi e ghiaiosi, che si appoggiano direttamente sull'unità primaria all'interno di blande superfici di canale e costituiti prevalentemente da scorie e subordinatamente da cristalli di clinopirosseno e leucite. I loro spessori raggiungono 1,5 m circa.

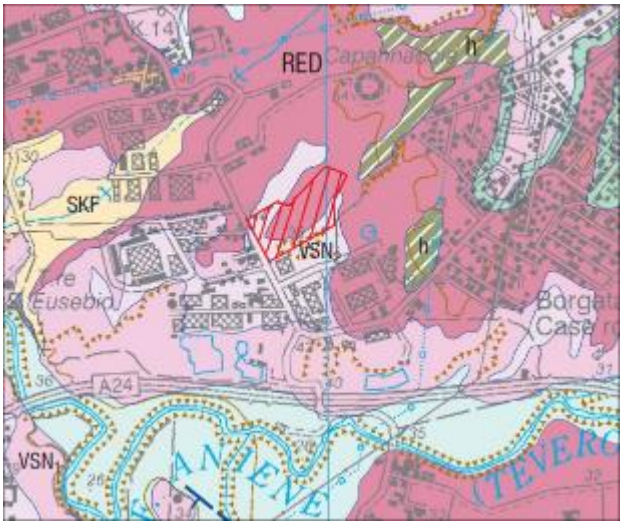


Figura 7 – Stralcio del Foglio 374 – Roma della Carta Geologica d'Italia del Nuovo Progetto CARG; indicata in rosso l'area di interesse.

5.3 - *Carta geolitologica*

La Carta geolitologica che correda il PRG vigente, riportata in stralcio in **Figura 8**, mantenendo i suoi caratteri di scientificità, risulta un ottimo strumento tecnico per la programmazione di interventi edificatori.
Il sito esaminato si colloca in un areale caratterizzato dalla presenza delle seguenti unità geolitologiche:

Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano (12-13): unità piroclastiche del Distretto Vulcanico Albano riferibili all'ultima eruzione ignimbritica di grande volume dell'apparato Tuscolano-Artemisio con meccanismi di colata piroclastica e lahar.

Deposito massivo (12), costituito da scorie rossastre o nere, in una matrice cineritico-lapillosa grossolana da rossa a grigia, ricca in cristalli di leucite e pirosseni; nella matrice sono presenti anche litici lavici e grosse scorie nere, generalmente incoerente. Spessore massimo 30 m. Tufo Lionato (13): vulcanite massiva, litoide, a matrice cineritico-lapillosa con scorie grigie, litici lavici e olocristallini, di colore da giallo a rosso-fulvo a marrone in gradazione verticale, spesso fino a 25 m.
Deposito ignimbritico di colore nero (12), pozzolanaceo, massivo e caotico, a matrice scoriaceo-cineritica, tabulare; alla base è presente un livello di lapilli scoriacei di ricaduta; spessore tra i 5 e i 20 m.

Intercalati nella successione descritta, localmente, è possibile trovare una sequenza di sabbie e ghiaie generalmente a stratificazione incrociata e a festoni, da classate a mal classate, intercalate a livelli sabbiosi massivi, mal stratificati in facies fluviale e da flusso iperconcentrato, costituiti interamente di scorie nere e rosse, litici olocristallini e lavici, cristalli di leucite più o meno analcimizzata, con spessore massimo, in affioramento, fino a 10 m circa.

Pleistocene Medio. Età tra 407 e 388 mila anni.
Comprende le seguenti unità degli autori: *Pozzolane Nere, Tufo Lionato, Tufo rosso Litoide, Tufo dell'Aniene, Tufo di Monte Verde, Tufo di Villa Senni, Tufo a Occhi di Pesce, Pozzolanelle, Successione di Sette Ville*.

Unità delle Pozzolane Rosse (9-10): colata piroclastica del Distretto Vulcanico Albano (9), massiva e caotica, da semicoerente a coerente, da rosso a viola vinaccia a grigio scuro, a matrice scoriacea povera della frazione cineritica, con scorie di

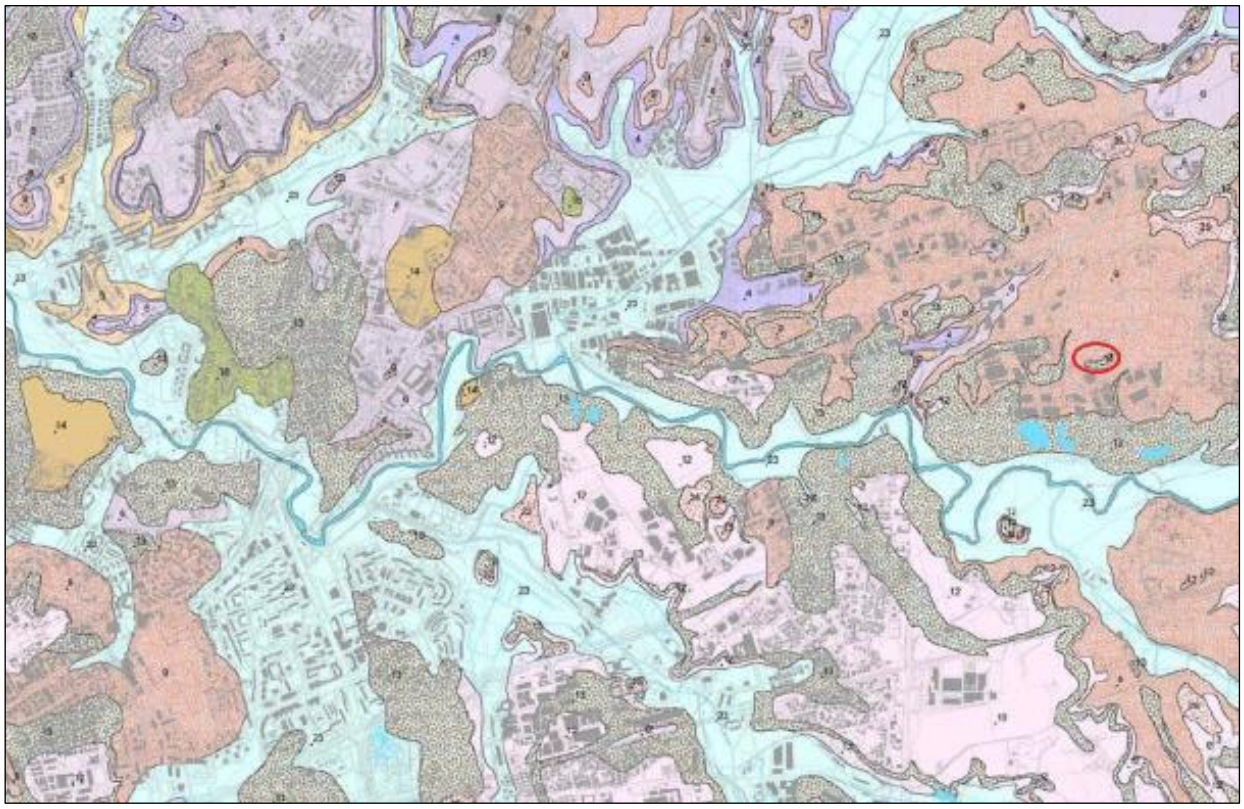
dimensioni fino a 15 cm, litici lavici, sedimentari termometamorfosati e olocristallini di dimensioni fino a 20 cm e abbondanti cristalli di leucite, pirosseno e biotite. La geometria del deposito è tabulare.

L'unità è riferibile ad una eruzione ignimbritica di grande volume dell'apparato Tuscolano-Artemisio con alla base un deposito da flusso piroclastico tipo surge.

All'interno dell'unità si trovano intercalati due livelli lavici:

- Lave di Vallerano (10) formate da lave leucititiche grigio scure, a frattura da concoide a scheggiosa, con rari cristalli a leucite e clinopirosseno (2-3 mm). Raggiungono spessori massimi di 20 m.
- Lave di Fosso Tre Rami (10) formate da lave grigio scure, a frattura scheggiosa, da afiriche a microcristalline a leucite e clinopirosseno (1-2 mm). Spessori fino a 10 m.

Pleistocene Medio. Età tra 460 - 457 mila anni.
Comprende le seguenti unità degli autori: *Pozzolane Rosse, Lave di Vallerano, Unità di Casale del Cavaliere, Lave di Fosso Tre Rami.*



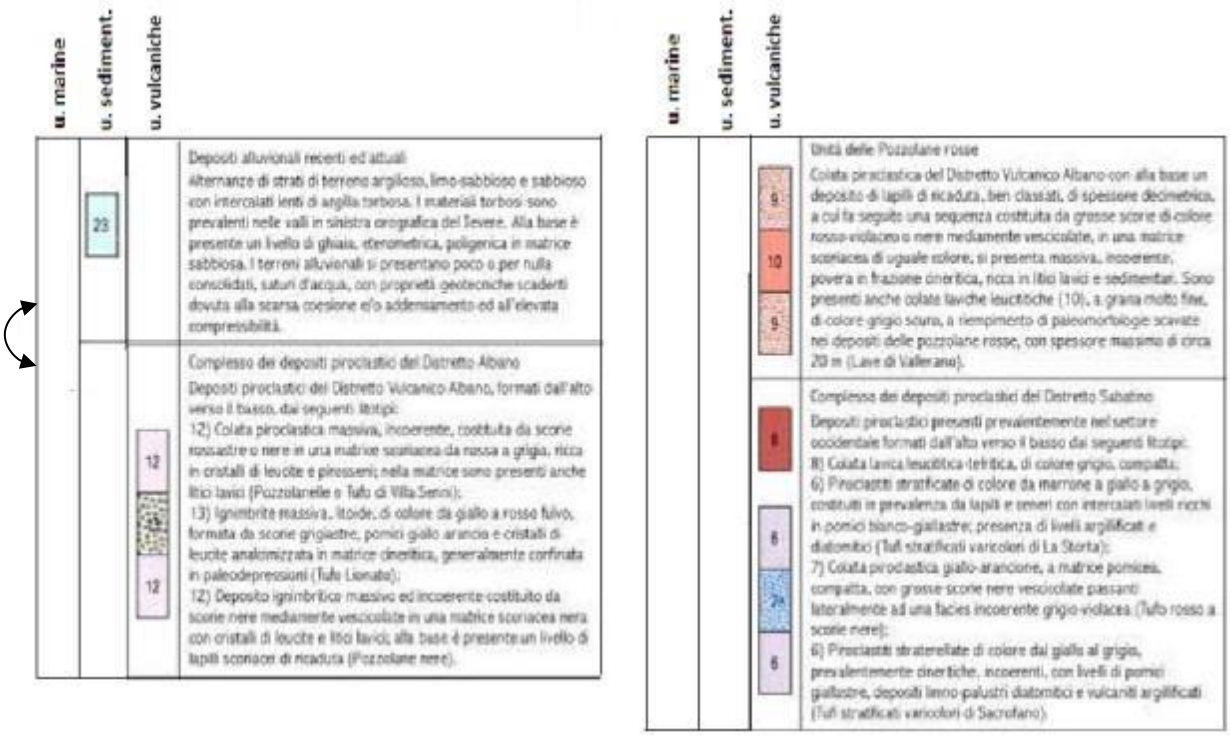


Figura 8 – Stralcio della *Carta geolitologica G9.1.06* del PRG (D'Ottavio & Succhiarelli – 2007); indicata in rosso l'area oggetto di studio.

5.4 - *Prima caratterizzazione geotecnica*

Come visto in precedenza, la successione di terreni presenti nel territorio comunale mostra una variabilità litologica molto ampia, passando da rocce lapidee a materiali sciolti granulari fino ad argille. Questa variabilità litologica si ripercuote direttamente sulle caratteristiche litotecniche dei terreni, ovvero sul loro comportamento meccanico se sottoposti a sollecitazioni.

Come si può facilmente intendere, non è possibile per un territorio come quello romano, molto vasto e complesso litologicamente, definire e fornire, per ogni unità geolitologica, parametri univocamente rappresentativi di una determinata caratteristica fisico-meccanica.

Pertanto, sulla base della ricerca bibliografica condotta nell'ambito dello studio, si forniscono, per i terreni o gruppi di terreni individuati in cartografia, un ventaglio di valori numerici e di definizioni descrittive in grado di caratterizzarli.

A titolo indicativo si riportano, i valori medi dei principali parametri geotecnici per le unità geolitologiche precedentemente individuate, così come indicato nella relazione geologico-geotecnica del PRG comunale.

Unità Geolitologica	Peso di volume (γ) g/cm³	Angolo di attrito (φ')	Resistenza a compressione semplice (Rc) Kg/cm²	Definizioni
Vulcaniti Albane Pozzolane (20 - 12) Tufo alterato Tufo litoide (13)	1,7 1,8 1,9	35° - 38° 28°	50	Terreni a caratteristiche meccaniche da buone ad ottime. Poco o niente compressibili. I termini litoidi risultano molto resistenti e difficili da scavare. I livelli alterati generalmente presentano basse caratteristiche geotecniche
Lave (8 – 9 - 10 - 16)	2,6		2.700	Ottimi da un punto di vista di resistenza, molto difficili da scavare e modellare.

Figura 9 – Elementi di prima caratterizzazione geotecnica (D'Ottavio & Succhiarelli, 2007).

Ulteriori informazioni sono reperibili nella pubblicazione "*Geologia del territorio del comune di Roma*" del prof. Ventriglia (2002). Limitatamente alle unità geolitologiche individuate, si riportano in tabella i ventagli di valori d'interesse geotecnico.

Unità	Peso unità di vol. (kN/m³)	Angolo d'attrito (°)	Coesione (kPa)
Pozzolanella	15,0 - 16,9	27 - 35	0 - 10
Tufo lionato	15,5 – 16,5	33 - 35	7 - 10
Pozzolana rossa	15,6 – 19,0	25 - 36	0 - 40

Tabella 1 – Intervalli di variabilità per alcuni parametri meccanici (Ventriglia, 2002).

5.5 - *Stratigrafia locale del sottosuolo*

Sulla base dell'interpretazione dei dati desunti da un sondaggio geognostico effettuato dallo scrivente durante le indagini preliminari in data dicembre 2017 e da valori presenti in letteratura a partire dalla quota media di 35,0 mt s.l.m si distinguono:

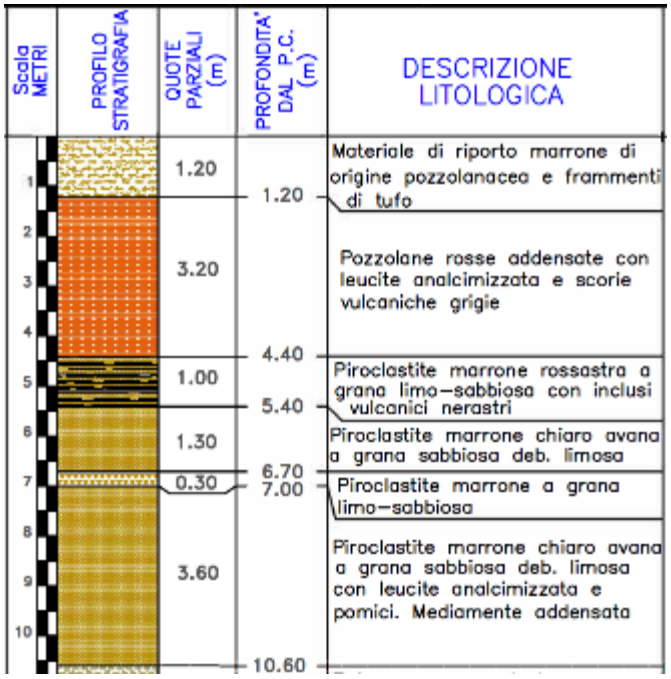


Figura 10 – Estratto stratigrafia del sottosulo sondaggio S1 dei primi 10 metri

a. **da 0,00 a 1,20 m da p.c** terreno di riporto non caratterizzabile geotecnicamente
b. **segue da 1,20 a 4 ,40 m da p.c**, orizzonte mediamente addensato costituito da pozzolane;
c. **segue da 4,40 a 10,60 m da p.c.,** orizzonte mediamente addensato costituito da piroclastite a grana limoso-sabbiosa.

Per quanto riguarda i parametri geotecnici degli orizzonti attraversati si fanno le seguenti valutazioni mediate, relative ai parametri desunti dalla bibliografia citata:

orizzonte (a) da 0,00 a 1,20 m da p.c., riporto:

Non caratterizzabile geotecnicamente.

orizzonte (b) da 1,20 a 4,40 m da p.c., mediamente addensato:

peso di volume $\gamma = 1,7\ t/m^3$

coesione $c = 0,10\ kg/cm^2$

angolo di attrito interno	∅' = 27,0°
densità relativa	DR= 45,00 %
modulo di elasticità *(Franklin e Dusseault, 1989)*	E = 62.0 GPa
rapporto di Poisson *(Franklin e Dusseault, 1989)*	ν = 0.22

orizzonte (c) da 4,40 a 10,60 p.c., mediamente addensato:

peso di volume	γ = 1,7 t/m^3
coesione	c = 0,10 kg/cm^2
angolo di attrito interno	∅' = 27,0°
densità relativa	DR= 50,00 %
modulo di elasticità *(Franklin e Dusseault, 1989)*	E = 62.0 GPa
rapporto di Poisson *(Franklin e Dusseault, 1989)*	ν = 0.22

6 - INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il territorio del Comune di Roma ricade, per gran parte, all'interno del bacino idrografico del fiume Tevere. Il sito in esame, in maggior dettaglio, afferisce al sottobacino del Tevere TEV 420-080.

Nell'ambito dell'assetto idraulico dell'area romana, il reticolo idrografico è suddiviso nei seguenti sottoinsiemi: reticolo principale, reticolo secondario, reticolo minore e reticolo marginale. Il reticolo principale è costituito dai fiumi Tevere e Aniene; il reticolo secondario comprende i corsi d'acqua che drenano le aree alluvionali immediatamente contermini, direttamente affluenti nel reticolo principale.

Per quanto concerne l'assetto idrografico dell'area in questione è stato consultato il sito web dell'Ufficio Idrografico e Mareografico del Lazio, di cui si riporta in stralcio l'immagine di **Figura 11**. Quest'area è drenata dal fiume Aniene nel suo tratto tra la confluenza con il fosso di Ponte Nona (m. 23 s.l.m.), e la confluenza con il fosso di Tor Sapienza (m. 21 s.l.m.). In questo tratto l'Aniene scende a valle verso O-N-O ricevendo sulla sinistra il contributo del fosso della Longarina.

Il bacino imbrifero ha forma all'incirca triangolare con vertice alla sezione di valle. La sua lunghezza in direzione dell'asta del fiume è di 3.5 km e la sua larghezza massima è di 4,5 km (Fig. 3.41). Il bacino occupa una zona dolcemente ondulata. Il limite del bacino imbrifero, procedendo dalla sezione più a valle, in senso orario, segue all'incirca il tracciato della via Tiburtina dal km 9 al km 16, passando per la borgata di Settecamini; passa poi per la confluenza dell'Aniene con il fosso di Ponte Nona, di qui raggiunge la via Collatina circa al km 10 e passa infine per la contrada Le Piscine.

La superficie di questo bacino è di 9 kmq; la sua altitudine media è di m. 42 s.l.m.; il suo fattore di forma è 1,7. La lunghezza del fosso è di 5 km e la sua pendenza media è dello 0,4%. Il 20% della superficie del bacino è lasciata a pascolo; il rimanente è coltivato a seminativo. In questo bacino sul fondovalle del fiume Aniene sono presenti le alluvioni fluviali limo sabbiose attuali e recenti (qa) che occupano circa il 10% dell'area totale del bacino.

Ai piedi delle scarpate che delimitano la valle dell'Aniene e quelle degli affluenti, affiora la pozzolana "rossa" alla quale si sovrappone il tufo lionato (Atl). A quest'ultimo, solo sul versante sinistro, si sovrappone la pozzolana "grigia". Le aree

occupate dalle suddette piroclastiti sono in percentuali dell'area totale del bacino le seguenti: pozzolana inferiore 30%; tufo lionato, circa il 50%; pozzolana superiore circa il 10%.

Tutti i terreni presenti nel bacino sono mediamente o poco permeabili: le alluvioni e le pozzolane per porosità ed il tufo lionato per frattura. Le acque più superficiali sono drenate dal fiume Aniene. Le acque più profonde alimentano una falda di base notevolmente potente dalla quale i pozzi sufficientemente approfonditi possono prelevare quantitativi dell'ordine di 10 lt/sec.

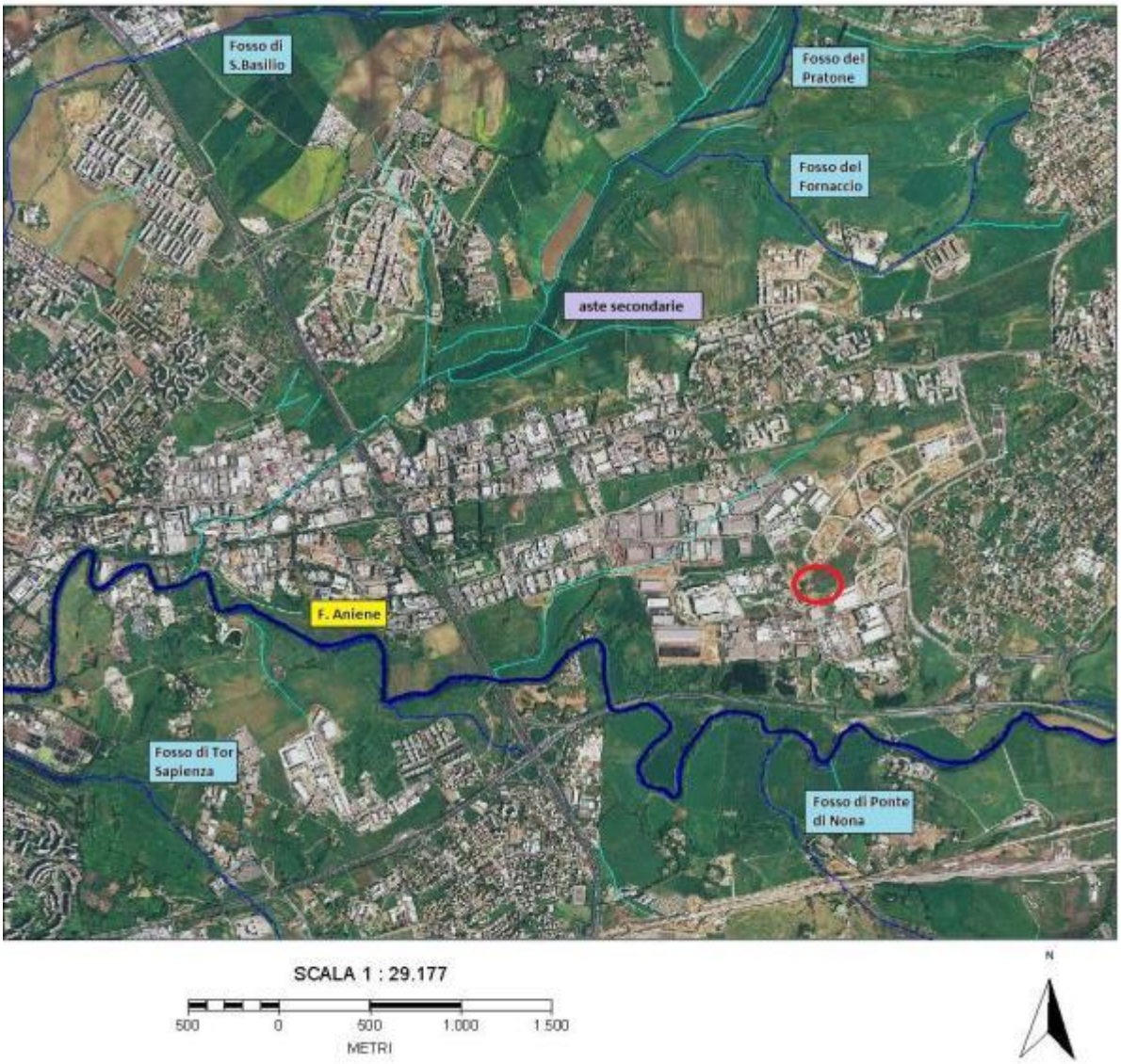


Figura 11 – Sistema idrografico di un intorno significativo del sito (da sito web Ufficio Idrografico e Mareografico del Lazio)

7 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

7.1 - *Caratteri idrogeologici generali*

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio romano sono molto variabili in rapporto alla variabilità delle caratteristiche litologiche o giaciturali dei terreni presenti. La serie argillosa marina delle Unità di Monte Vaticano e di quella di Monte Mario, con la sua permeabilità praticamente nulla, rappresenta la base di ogni circolazione idrica sotterranea in tutta l'area.

Al di sopra di tale substrato impermeabile poggiano le serie sedimentarie pre-vulcaniche con orizzonti più o meno sabbiosi permeabili alternati ad argille e quindi le serie vulcaniche dei Sabatini e dell'apparato dei Colli Albani che mostrano alternanze di livelli molto permeabili con livelli francamente impermeabili. Il sedimentario post-vulcanico è da considerarsi molto poco permeabile, mentre le alluvioni, sia dei torrenti che dei due fiumi che attraversano il territorio comunale, presentano nel loro seno alternanze lenticolari di orizzonti permeabili contenuti entro limi ed argille che li tamponano.

Le frequenti variazioni di permeabilità, sia in senso orizzontale che in senso verticale, rendono la situazione idrogeologica del territorio romano abbastanza complessa per la presenza di numerose circolazioni idriche sotterranee, spesso in contatto idraulico tra loro.

Quasi ovunque si hanno più circolazioni idriche sovrapposte a vari livelli, con quelle profonde che presentano spesso acque con modesta pressione.

Le circolazioni superficiali hanno un andamento fortemente influenzato dalla topografia e dalla morfologia superficiale.

L'andamento di quelle profonde è di difficile determinazione in quanto le rare perforazioni che le raggiungono mostrano livelli statici "miscelati" con quelli delle falde superficiali.

Tutti i sistemi idrici sotterranei sono condizionati e controllati sia dalle argille di base, che spesso affiorano a quote elevate determinando emergenze sorgentizie sospese, che dal reticolo idrografico, che corre a quote assolute molto basse, e si raccorda con il gradiente generale delle circolazioni idriche aventi in esso il ricettore principale con sorgenti lineari a volte di grande importanza.

Da un punto di vista idrografico i corsi d'acqua principali che solcano l'area sono il Tevere e il suo principale affluente, l'Aniene, con i numerosi torrenti a essi tributari.

I corsi d'acqua principali, come già ricordato, rappresentano assi di drenaggio perenni nei confronti delle circolazioni idriche sotterranee anche di quelle relativamente profonde. In tal modo gli acquiferi delle alluvioni sono alimentati, oltre che dalle piogge dirette, anche lateralmente da circolazioni idriche sotterranee contenute negli acquiferi confinanti.

7.2 - *Unità idrogeologiche*

L'assetto idrogeologico e lo schema di circolazione delle acque sotterranee nel territorio di Roma sono condizionati dall'assetto strutturale, dai rapporti di scambio idrico tra cinque diverse Unita Idrogeologiche e dalla presenza di due importanti corsi d'acqua perenni (Capelli et alii, 2008).

Le depressioni e le elevazioni strutturali, unitamente alle differenti permeabilita che caratterizzano alcuni principali complessi idrogeologici, determinano i limiti tra i grandi acquiferi e le linee di flusso delle acque sotterranee in essi presenti.

Nel territorio di Roma Capitale si incontrano domini geologici diversi, che danno luogo a cinque Unita Idrogeologiche (vd. **Figura 12**):

- Unita Idrogeologica dei Monti Sabatini
- Unita Idrogeologica dei Colli Albani
- Unita Idrogeologica dei depositi continentali prevulcanici
- Unita Idrogeologica dei depositi alluvionali recenti e attuali
- Unita Idrogeologica del Delta del Fiume Tevere.

I molteplici acquiferi presenti in queste idrostrutture hanno una circolazione complessa che tende a raccordarsi con le quote dei livelli di base fondamentali, costituiti dai fiumi Tevere, Aniene ed il mare.

Le Unita Idrogeologiche del territorio romano sono limitate inferiormente dal substrato a bassa permeabilità costituito da un Complesso argilloso-sabbioso basale (formazione di Monte Vaticano, di Monte delle Piche e dai livelli inferiori della formazione di Monte Mario) che funge da aquiclude.

Gli acquiferi vengono in parte ricaricati anche da aree esterne all'ambito territoriale rappresentato in carta. La circolazione delle acque sotterranee, negli acquiferi maggiormente profondi, e ovviamente influenzata dalla presenza di questo substrato a bassissima permeabilità.

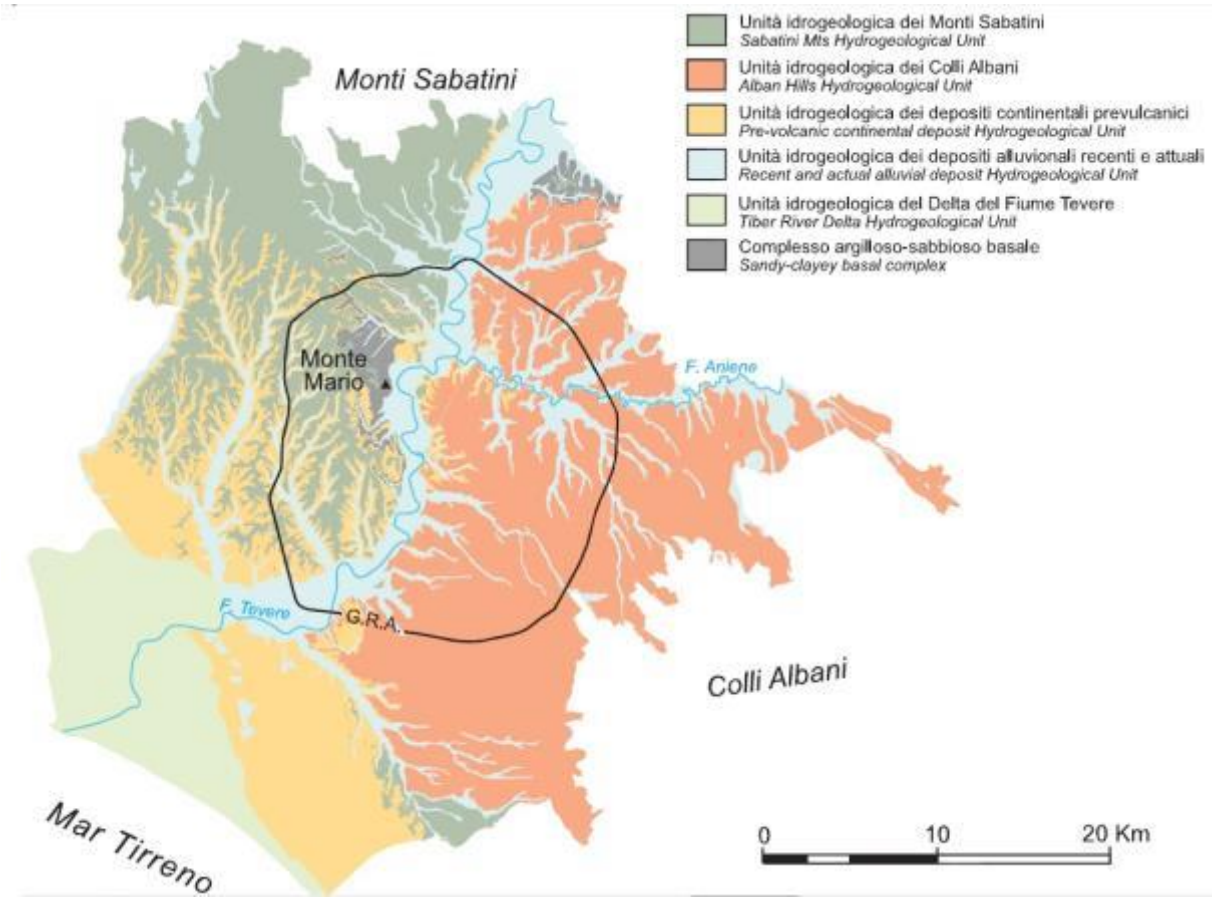


Figura 12 – Unità idrogeologiche di Roma (La Vigna & Mazza, 2015).

7.3 - *Gli acquiferi principali e le risorse*

In base alle caratteristiche geologiche e idrogeologiche, il territorio comunale, è stato suddiviso in due grandi aree grosso modo omogenee, sinistra e destra Tevere. Entro tali aree vi sono poi ulteriori suddivisioni del territorio, ivi compresa la Roma entro le mura, che verranno indicate nel rapporto.

Le risorse acquifere, nell'area del territorio comunale, sono distribuite in modo disuniforme.

La porzione orientale, alimentata dal rilievo dei Colli Albani, è indiscutibilmente la più ricca d'acqua con risorse sotterranee importanti che fluiscono entro i terreni vulcanici ad elevata trasmissività.

Sorgenti importanti (la Vergine e quelle di Pantano Borghese) e numerose perforazioni private e ad uso pubblico derivano dalla falda vari m^3/s.

L'Aniene a nord ed il Tevere ad ovest rappresentano gli assi drenanti principali della zona.

Altre due zone mostrano risorse di una certa entità, anche se meno importanti. La prima, nord-orientale, si trova a nord dell'Aniene e risente in modo indiretto dell'alimentazione proveniente dai rilievi appenninici; l'altra è posta a nord ovest, a valle dell'apparato Sabatino, ed è alimentata dai rilievi vulcanici che degradano verso il Tevere. Anche queste aree hanno una potenzialità di vari m^3/s.

Ad est del centro storico, nella stessa città e in una vasta area a sud ovest della città, è noto un acquifero di discreta importanza rappresentato da ghiaie grossolane dell'Unità Paleotevere che contiene acqua in pressione.

Tutte le altre zone, esclusa la piana del Tevere, hanno potenzialità idrogeologica molto modesta e risorse limitate e frazionate.

Le alluvioni della piana del Tevere rappresentano l'asse drenante di tutte le circolazioni idriche dell'area romana e al suo interno sono presenti anche degli orizzonti ghiaiosi profondi che possono fornire portate elevate con acqua in pressione. Non sono rari i casi di acqua fortemente mineralizzata.

Così come per la descrizione geologica del territorio, anche per una descrizione più approfondita delle caratteristiche idrogeologiche il territorio è stato suddiviso in varie zone delimitate dal corso del Tevere.

Il sito in esame afferisce alla zona in sinistra Tevere a nord dell'Aniene, di seguito descritta.

7.4 - *Quadro idrogeologico di dettaglio*

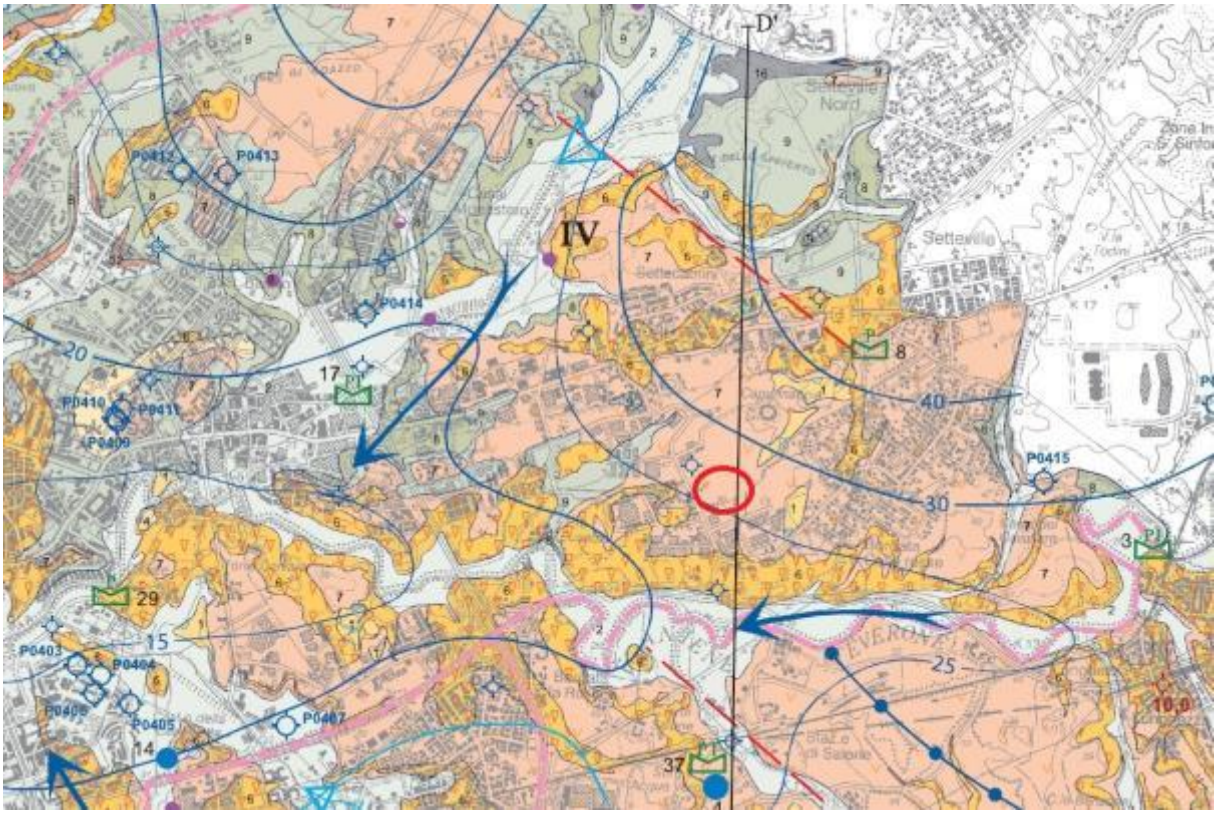
A nord del corso dell'Aniene, tra la valle del Tevere e i limiti del territorio comunale, si ha una diffusa copertura vulcanica permeabile, derivante sia dall'attività dell'apparato Sabatino che da quello dei Colli Albani sovrastante la serie sedimentaria plio-pleistocenica poco o nulla permeabile.

Nella porzione occidentale la copertura vulcanica, l'unico acquifero potenziale, è di modesto spessore e rappresenta pertanto un acquifero di scarsa importanza e potenzialità. Il reticolo idrografico drena le vulcaniti e si hanno sorgenti di scarso rilievo lungo i versanti dei fossi.

Spostandosi verso la valle del Tevere, affiorano, lungo le pendici dei rilievi collinari, le argille del Plio-Pleistocene che rappresentano il letto impermeabile delle circolazioni idriche sotterranee.

Nella porzione orientale lo spessore della coltre vulcanica e, quindi, la sua trasmissività aumenta e si ha una potenzialità media maggiore che si evidenzia con sorgenti di una qualche importanza e con perforazioni che forniscono portate rilevanti.

Nel 2015, è stata prodotta una nuova Carta Idrogeologica (La Vigna & Mazza) che integra tutte le informazioni disponibili. Se ne riporta un estratto in **Figura 13**, dove è indicato il sito in esame con cerchio rosso. La soggiacenza della falda, secondo quanto rappresentato, si attesta fra 25 e 30 m da piano campagna. Tale informazione risulta confermata anche dall'analisi delle stratigrafie di pozzi esistenti nell'intorno del sito esaminato.



Complesso delle vulcaniti albane altamente permeabili

Comprende i termini della successione vulcanica albana caratterizzati da elevata permeabilità (FKB$_{1a}$, SLV$_{1}$, VSN$_{1}$, VSN$_{1a}$, VSN$_{1c}$, IEM, NCF, FTR, FTR$_{1}$, PNR, RED). E' costituito da depositi di colata piroclastica genericamente massivi e caotici, da incoerenti a litoidi, da coni di scorie e dai relativi prodotti vulcanoclastici. Gli spessori sono variabili in funzione della differente natura delle litologie costituenti il complesso e vanno da qualche metro a oltre 50 m. Il complesso affiora in modo esteso lungo tutto il settore orientale della carta in corrispondenza dei versanti del vulcano albano. La geometria dei depositi che costituiscono il complesso è anch'essa variabile, poiché la maggior parte dei prodotti emessi si è deposta tendendo a livellare la paleomorfologia. Il complesso è sede della falda regionale presente in riva sinistra del Tevere ed è, laddove in contatto stratigrafico, in connessione idraulica con il Complesso ghiaioso-sabbioso della formazione del Fosso della Crescenza. La porzione più superficiale del complesso, lungo le pendici del Vulcano dei Colli Albani, è sede della falda superiore del settore albano, sostenuta da interdigitazioni del Complesso del Tufo Lionato. Le principali sorgenti puntuali o lineari presenti nella carta in sinistra Tevere sono alimentate da questo complesso. Il grado di permeabilità relativa è alto per porosità e subordinatamente per fratturazione (AP).

Figura 13 – Stralcio della Carta idrogeologica di Roma (La Vigna & Mazza, 2015).

Il sito esaminato afferisce alla seguente unità idrogeologica:

UNITA' IDROGEOLOGICA DEI MONTI ALBANI:

Ben diverso potenziale offre l'Unita Idrogeologica Albana su cui il territorio di Roma Capitale si estende ampiamente. In questo dominio, essendo il substrato argilloso prevulcanico mediamente molto depresso come quota, gli acquiferi risultano caratterizzati da elevato spessore e drenano verso i fiumi Tevere e Aniene e verso il Fosso di Malafede nell'ambito rappresentato in carta, senza trovare particolari ostacoli alla circolazione

idrica sotterranea. Nell'ambito della realizzazione di questa carta l'analisi dei dati sperimentali ha individuato in questo settore almeno tre circolazioni prevalenti che sono state rappresentate in modo distinto. Nel territorio i corsi d'acqua perenni

alimentati dalle falde acquifere dei Colli Albani (cfr. sorgenti lineari in carta) sono numerosi e di portata sostenuta. Tra i principali vanno ricordati i fossi di: Malafede, Vallerano, Acqua Acetosa, Cecchignola, Vigna Murata, Tor Carbone, Almone, Acqua Mariana, Caffarella, Giardino, Centocelle, Tor Sapienza, Osa. Oltre al drenaggio nei corsi d'acqua sopra riportati l'Unita Albana sostiene anche parte del deflusso dei fiumi Tevere e Aniene.

Inoltre, il sito esaminato afferisce al seguente complesso idrogeologico.

COMPLESSO DELLE VULCANITI ALBANE ALTAMENTE PERMEABILI

Comprende i termini della successione vulcanica caratterizzati da elevata permeabilità (VSN_2 e RED). È costituito da depositi di colata piroclastica, genericamente massivi e caotici, da incoerenti a litoidi, da coni di scorie e dai relativi prodotti vulcanoclastici. Gli spessori sono variabili in funzione della differente natura delle litologie costituenti il complesso e vanno da qualche metro a oltre 50 m. Il complesso affiora in modo esteso lungo tutto il settore orientale della Carta, in corrispondenza dei versanti del vulcano albano.

La geometria dei depositi che costituiscono il complesso è anch'essa variabile, poiché la maggior parte dei prodotti emessi si è deposta tendendo a livellare la paleomorfologia. Il complesso è sede della falda regionale presente in riva sinistra del Tevere ed è, laddove in contatto stratigrafico, in connessione idraulica con il complesso ghiaioso-sabbioso della formazione del Fosso della Crescenza. La porzione più superficiale del complesso, lungo le pendici del Vulcano dei Colli Albani, è sede della falda superiore del settore albano, sostenuta da interdigitazioni del Complesso del Tufo Lionato. Le principali sorgenti puntuali e lineari presenti nella carta in sinistra Tevere sono alimentate da questo complesso. Il grado di permeabilità relativa è alto per porosità e subordinatamente per fratturazione.

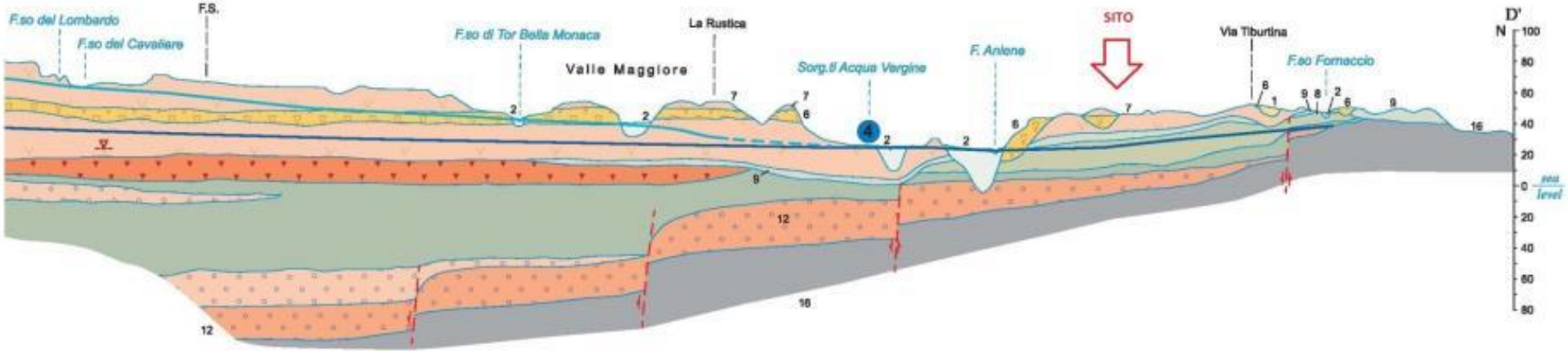


Figura 14 – Sezione idrogeologica D-D' estratta dalla Carta Idrogeologica di Roma (La Vigna & Mazza, 2015).

Complesso del Tufo Lionato

Questo complesso è costituito dal Tufo Lionato della Formazione di Villa Senni (*VSN*). Si tratta di depositi da colata piroclastica, massivi e caotici, litoidi per effetto della zeolitizzazione, costituiti da facies con matrice sia cineritica, alla base, che più grossolana, al tetto. Gli spessori massimi dell'unità raggiungono i 25 m. Il complesso si presenta come una bancata piuttosto regolare e continua nel sottosuolo. In affioramento è presente nel settore centro-orientale dell'area rappresentata. Per il suo andamento piuttosto continuo e le sue caratteristiche fisiche di aquitard può sostenere la falda superiore del settore albano, che viene però a mancare laddove si presenta fratturato o, specie nell'area urbana, è intersecato da perforazioni sia da pali di fondazione che spesso lo attraversano. Nel complesso, il grado di permeabilità relativa assegnato è medio per fratturazione (MP).

Complesso delle vulcaniti albane altamente permeabili

Comprende i termini della successione vulcanica albana caratterizzati da elevata permeabilità (FKB$_{1,2}$, SLV$_1$, VSN$_1$, VSN$_{1,2}$, VSN$_{2,3}$, IEM, NCF, FTR, FTR$_1$, PNR, RED). E' costituito da depositi di colata piroclastica genericamente massivi e caotici, da incoerenti a litoidi, da coni di scorie e dai relativi prodotti vulcaniclastici. Gli spessori sono variabili in funzione della differente natura delle litologie costituenti il complesso e vanno da qualche metro a oltre 50 m. Il complesso affiora in modo esteso lungo tutto il settore orientale della carta in corrispondenza dei versanti del vulcano albano. La geometria dei depositi che costituiscono il complesso è anch'essa variabile, poiché la maggior parte dei prodotti emessi si è disposta tendendo a livellare la paleomorfologia. Il complesso è sede della falda regionale presente in riva sinistra del Tevere ed è, laddove in contatto stratigrafico, in connessione idraulica con il Complesso ghiaioso-sabbioso della formazione del Fosso della Crescenza. La porzione più superficiale del complesso, lungo le pendici del Vulcano dei Colli Albani, è sede della falda superiore del settore albano, sostenuta da interdigitazioni del Complesso del Tufo Lionato. Le principali sorgenti puntuali o lineari presenti nella carta in sinistra Tevere sono alimentate da questo complesso. Il grado di permeabilità relativa è alto per porosità e subordinatamente per fratturazione (AP).

Complesso delle vulcaniti albane scarsamente permeabili

Nel complesso sono stati accorpati i depositi vulcanici del Distretto dei Colli Albani a bassa permeabilità (*KKA, PTI, TDC, VLC, ICA, MAK, MNN$_2$, PRK, PSK, TAL, DSN*), sia di deposizione primaria, costituiti prevalentemente da ignimbriti da prossimali a distali, sia da prodotti rimaneggiati. Gli spessori sono variabili, con valori massimi di 10-15 m, che però a volte raggiungono i 30-40 m. E' presente prevalentemente nei settori centrali e sud-orientali della carta, in genere con limitate estensioni, ad eccezione dell'area più prossimale ai centri di emissione nei pressi del confine con il Comune di Ciampino, dove gli affioramenti hanno estensione relativamente maggiore. La geometria dei depositi che costituiscono il complesso è variabile poiché deriva da colate ignimbritiche che hanno colmato la paleomorfologia. Dal punto di vista della circolazione idrica sotterranea, la porzione inferiore di questo complesso, che rappresenta la parte basale della serie vulcanica albana, laddove è presente con maggiore continuità, sostiene gli acquiferi presenti nel Complesso delle vulcaniti albane altamente permeabili e confina la falda profonda del settore albano; la porzione relativa agli ultimi prodotti vulcanici albani riveste invece modesta importanza idrogeologica. Il grado di permeabilità relativa è scarso (SP).

Complesso della formazione del Fosso della Crescenza

Comprende la formazione del Fosso della Crescenza (*FCZ*) e la litofacies ghiaiosa (*BPA$_1$*) dell'unità di Palombara Sabina, quest'ultima affiorante in porzioni molto limitate poste nel settore orientale della carta. E' formato da ghiaie e conglomerati a ciottoli calcarei e silicei. Ha spessori che superano i 100 m in corrispondenza di una depressione tettonica con andamento NW-SE situata nel settore orientale della città (graben del Palatevere *Auct.*) ed affiora prevalentemente lungo le incisioni vallive poste nel settore settentrionale della carta. Il complesso genera un corpo acquifero di notevoli dimensioni all'interno della sopra citata depressione tettonica, con spessori che si riducono repentinamente in corrispondenza delle faglie bordiere del graben. L'acquifero è sede della principale circolazione idrica nel settore settentrionale della città e localmente assume caratteristiche di falda in pressione per la presenza di corpi lentiformi a matrice limoso-argillosa. In generale, il comportamento idraulico di questo complesso è di un acquifero multistrato che presenta caratteristiche di ottima produttività e localmente è interessato da fenomeni di mineralizzazione e sovrasaturazione di gas. A tale complesso è stato assegnato un alto grado di permeabilità relativa (AP).

Complesso argilloso-sabbioso basale

Il complesso comprende le unità di Monte Vaticano (*MVA*), Monte delle Piche (*MDP*) ed il membro di Farnesio (*MTM$_1$*) della formazione di Monte Mario. E' costituito da argille, anche sovraconsolidate, ed argille sabbiose. In particolare, la formazione di Monte Vaticano presenta spessori elevati, fino ad un massimo di circa 800 m (Bonomini R. ,1939, - Bol. Soc. Geol. It., 58, 60-63). Affiora prevalentemente nel centro città, in riva destra del Tevere (alto strutturale Monte Mario-Gianicolo), e nel settore nord-orientale periferico. Nel sottosuolo è presente in tutta l'area raffigurata in carta. L'andamento della superficie di tetto del complesso si presenta articolata a causa dell'attività tettonica estensionale pre-vulcanica plio-pleistocenica. In relazione agli spessori sempre notevoli che esso presenta in tutto il territorio romano ed al bassissimo grado di permeabilità relativa che lo caratterizza, il complesso assume la funzione di aquitardo basale del settore rappresentato in carta (BP).

8 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

8.1 - *Pericolosità e vulnerabilità geologica*

Secondo quanto indicato nella cartografia di riferimento contenuta nel PRG, sul sito esaminato non sussistono elementi di pericolosità o vulnerabilità geologica.

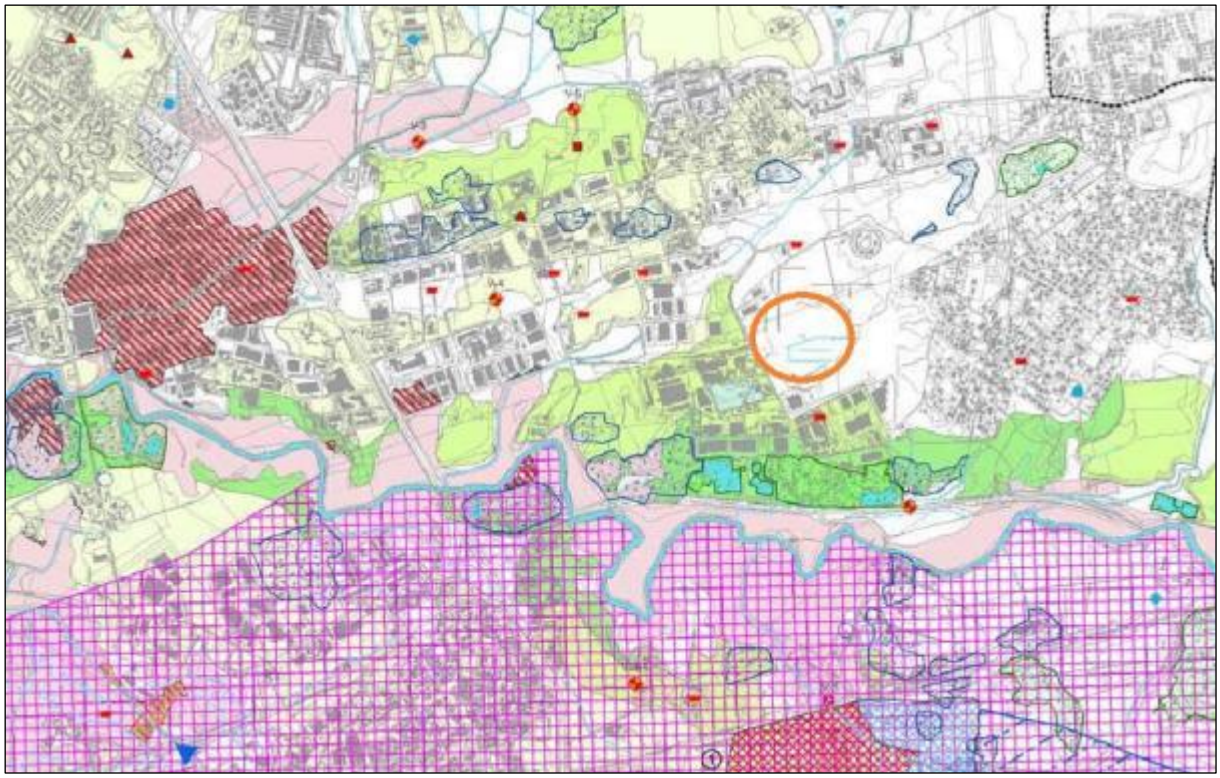


Figura 15 – Stralcio della *Carta di pericolosità e vulnerabilità geologica G9.5.06* del PRG (D'Ottavio & Succhiarelli, 2007).

8.2 - *Vincolo paesaggistico e idrogeologico*

Si riporta in stralcio la Tav.B – Beni paesaggistici del PTPR della Regione Lazio. Si può osservare che sul sito esaminato e nelle immediate adiacenze sono indicati:

- bene singolo identitario dell'agricoltura rurale e relativa fascia di rispetto di 50 m, di cui al capo IV art.44 del PTPR. Identificato come trp_0670;
- aree di interesse archeologico, beni lineari con fascia di rispetto, di cui al capo III art.41 del PTPR. Identificato come ml_0969.

Per quanto riguarda il vincolo idrogeologico, non è stato possibile reperire online informazioni al riguardo.

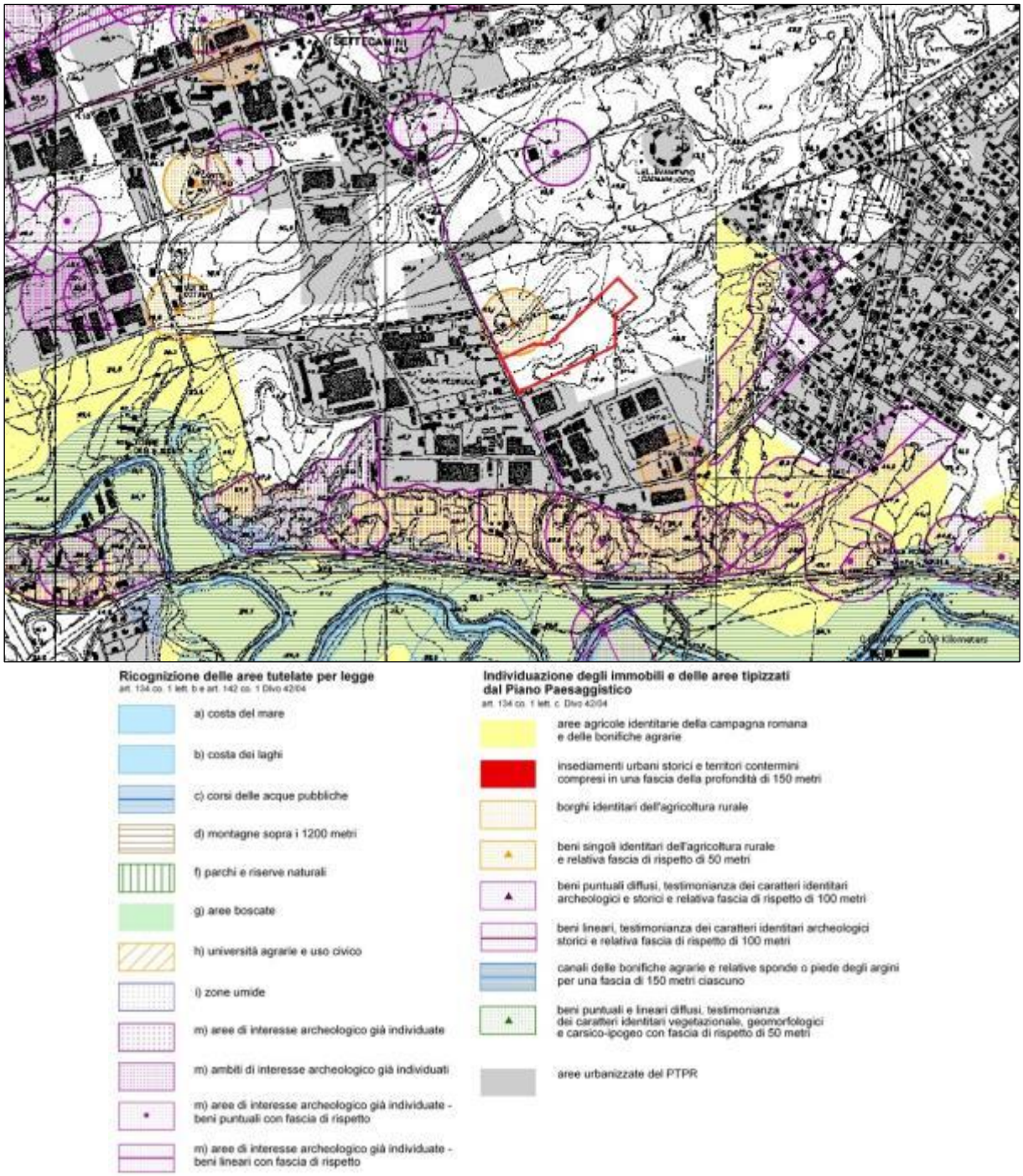


Figura 16 – Stralcio della tavola B del PAI – beni paesaggistici (sito web Regione Lazio).

8.3 - *Fasce fluviali*

Dalla consultazione del sito web dell'Autorità di bacino del Fiume Tevere, emerge che il sito in esame non risulta interessato dalla presenza di fasce fluviali del PAI, come indicato in **Figura 17.**

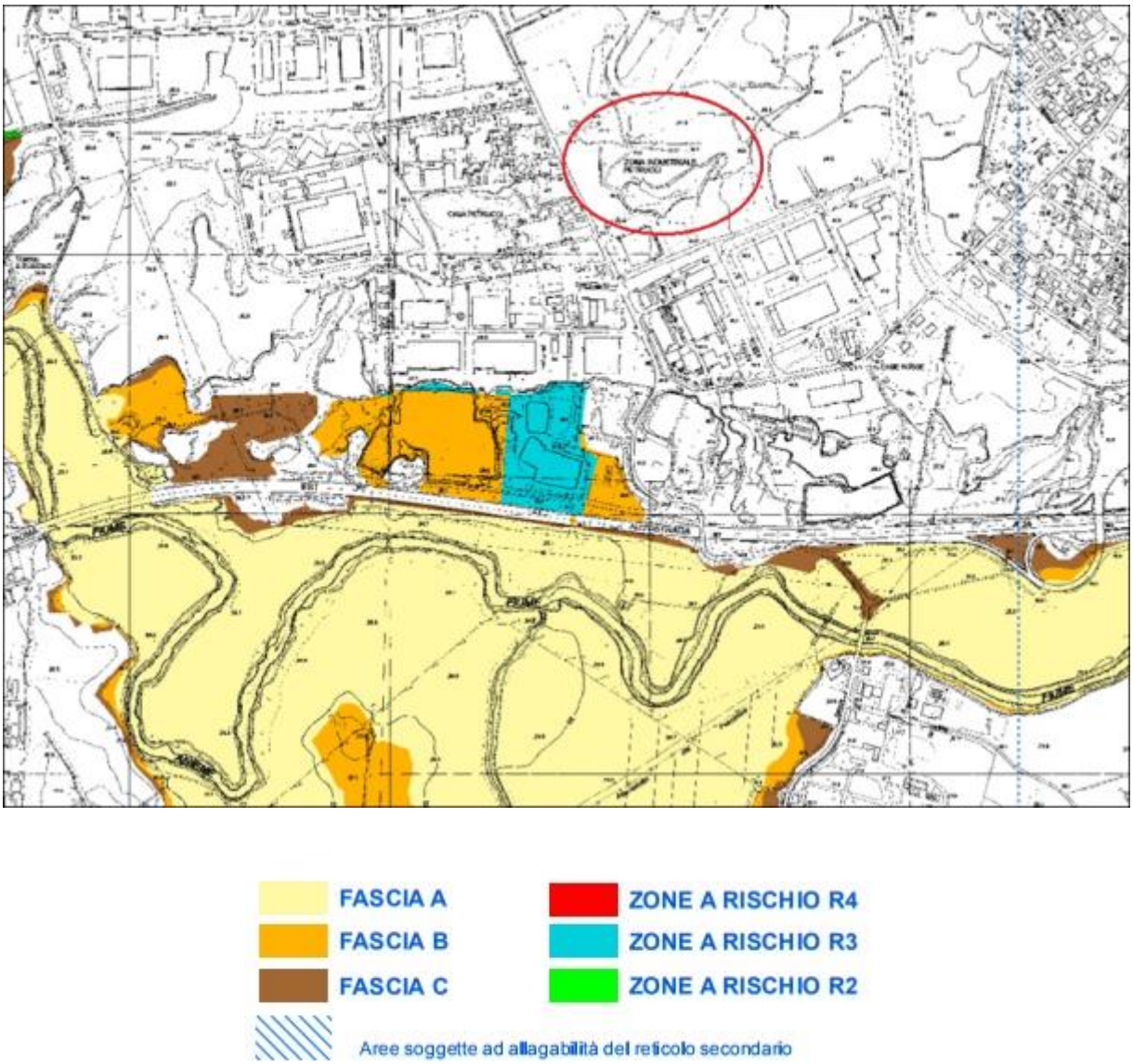


Figura 17 – Stralcio della tavola 50 del PAI (sito web Autorità di bacino del F.Tevere).

9 - INQUADRAMENTEO URBANISTICO

Approvato dal Consiglio Comunale con Deliberazione 18 del 12/2/08, con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio -avvenuta il 14 marzo 2008- diventa vigente il Piano Regolatore attualmente vigente. All'interno degli elaborati prescrittivi sono reperibili le tavole inerenti i Sistemi e le Regole in scala 1:10.000.

Tali elaborati prescrivono modalità e regole di trasformazione per l'intero territorio comunale, articolate per città e sistemi -*Città storica, consolidata, da ristrutturare e della trasformazione*- nel sistema insediativo, sistema ambientale, dei servizi e delle infrastrutture.

Di seguito si riporta stralcio della tavola n. 3*.12 inerente la carta dei Sistemi e delle Regole.

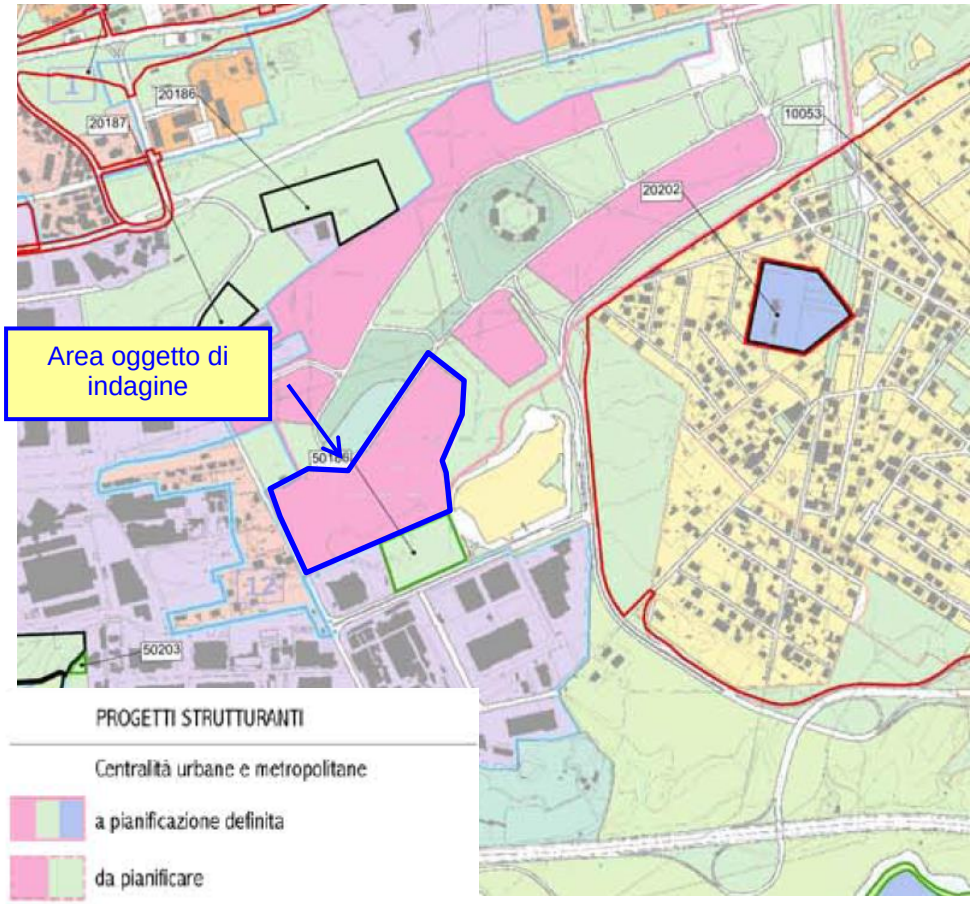


Figura 18 - Stralcio planimetrico Tavola n. 3*.12 inerente la carta dei Sistemi e delle Regole.

L'area in oggetto risulta essere inquadrata come "*Progetti strutturanti a pianificazione definita*".

L'area di intervento è identificata come parte del comparto privato "B" all'interno del Piano di Assetto per il Polo Tecnologico Industriale Romano, meglio conosciuto come Polo Tecnologico, identificato dal PRG vigente come "Centralità metropolitana e urbana a pianificazione definita" (Sistemi e Regole tav. 3.12, NTA art. 65 comma 4), rientrante quindi in zona omogenea (di seguito Z.O.) F ai sensi comma 1 lett. f) art. 107 NTA di PRG.

È sito nel quadrante N.E. del territorio urbano di Roma, situato tra l'Autostrada A24 (Roma - L'Aquila), la Strada Statale n. 5 Tiburtina ed il Grande Raccordo Anulare ed è direttamente collegato con la rete autostradale italiana attraverso un apposito svincolo realizzato sull'autostrada A24, infine possiede un accesso realizzato sulla S.S. Tiburtina.

Il Piano di Assetto ha una estensione complessiva di circa 70 ha, di seguito verranno riportati i principali elementi dell'iter approvativo e varianti.

L'Amministrazione Comunale, nel quadro dell'obiettivo di riqualificazione dei centri di ricerca (L.396/1996) e attraverso il programma di Roma Capitale (DM Aree Urbane 01/03/1992) ha stabilito un protocollo d'intesa in data 19/01/1994 con Enti locali, forze economiche, sociali e culturali per la realizzazione di un Parco Tecnologico Industriale lungo la SS5 Tiburtina.

A tale scopo nel mese di novembre 1995, la Camera di Commercio di Roma ha dato vita alla neo costituita Società per il Polo Tecnologico Industriale Romano S.p.A.

In data 27/12/2000 è stata stipulata la Convenzione che regola i rapporti tra la Società per il Polo Tecnologico Industriale Romano S.p.A. ed il Comune di Roma per l'attuazione dell'intero intervento edificatorio.

Il Piano di Assetto ha subito nel tempo alcune varianti; qui di seguito si sintetizzano gli iter approvativi di quelle vigenti:

- Del. C.C n° 231 del 11 novembre 2003: Autorizzazione alla stipula di un atto modificativo ed integrativo della convenzione con relativa cessione di nuove aree private e retrocessione di un'area già ceduta all'Amministrazione Comunale;
- Del. G.C. n. 26 del 26 gennaio 2005: Modifiche inerenti a una diversa localizzazione di alcune attività di supporto alle attività produttive già previste nel piano approvato con deliberazione C.C. n. 231 dell'11 novembre 2003;

9.1 - *Variante urbanistica in corso di approvazione*

A seguito delle esigenze contingenti della società Aruba S.p.A., che intende insediarsi nell'area convenzionata con lo scopo di realizzare il progetto in questione, si è manifestata la necessità di apportare alcune modifiche indispensabili per la funzionalità di un edificio ad alta tecnologia. Di conseguenza è stata presentata istanza di variante ai sensi LR 36/87 art. 1bis comma 2, attualmente in corso di approvazione, che riporta le seguenti modifiche al vigente piano di assetto:

- Maggiore altezza dell'edificio, da 13,50ml a 25ml per particolari esigenze tecnologiche e produttive (attualmente il Piano di assetto consente tale altezza massima solo per il 30% della volumetria);
- Maggiore altezza delle recinzioni da 2,2ml a 3ml per particolari esigenze di sicurezza a protezione di apparati e dati sensibili come da standards internazionali;
- Nuova collocazione area distinta come SC3 ("impianti tecnologici privati a servizio delle zone produttive"), sempre all'interno del comparto B ma fuori dall'area di pertinenza del progetto proposto.

La variante in corso di attuazione quindi non modifica in alcun modo il carico urbanistico del Piano di Assetto attualmente in vigore ma ha l'obiettivo di rendere compatibile il comparto B con i requisiti della struttura oggetto di valutazione. Ne consegue che il progetto proposto si colloca in ambiente sia urbanizzato che predisposto all'urbanizzazione.

Si è ad oggi in attesa di ricevere formalmente l'approvazione della variante in oggetto.

10 - CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

10.1 - *Descrizione generale dell'intervento*

Il progetto in oggetto riguarda la realizzazione di un polo produttivo destinato a data center all'interno del perimetro del Piano di Assetto del Polo Tecnologico Industriale Romano comparto B (parte).

I data center sono strutture dall'alto contenuto tecnologico dalle quali vengono erogati servizi internet di varia natura. Costituiscono un vero archivio dati e un'infrastruttura impiantistica virtuosa e complessa.

Data l'importanza dei dati in esse contenute le strutture data center devono rispondere a numerosi standard qualitativi, devono essere sismicamente performanti ben oltre i minimi requisiti normativi, dotate di robuste recinzioni conformi alle indicazioni delle norme di settore (la più importante è la Norma ANSI TIA 942-b), devono essere sorvegliate 24 ore su 24, 365 giorni all'anno.

Al fine di garantire la continuità del servizio l'impianto elettrico è di tipo 2N - ossia ciascuna apparecchiatura è alimentata da due diversi percorsi, ciascuno dei quali in grado autonomamente di alimentarla. Un concetto impiantistico – detto della ridondanza – esteso a qualsiasi altro impianto e in primis al condizionamento.

La temperatura all'interno del data center è mantenuta costante infatti da un importante sistema di condizionamento esposto in seguito.

Le sale dati, contenenti i server, sono organizzate in cinque edifici separati – ciascuno dotato sia di accesso autonomo sia di accesso attraverso la zona contenente gli uffici del data center. Quest'ultimo fabbricato è collocato in maniera baricentrica ed è costituito da un edificio di pianta triangolare con corte centrale.

Il fabbisogno energetico della struttura sarà largamente sopperito da alcuni impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili quali:

- impianto di trigenerazione
- impianto geotermico a ciclo "chiuso"
- impianto fotovoltaico integrato nell'edificio.

Impianti sofisticati di videosorveglianza, controllo accessi, spegnimento incendi completano il quadro della struttura.

Il progetto proposto ricade su un'area di un'estensione pari a 7,4 ha circa così suddivisa:

DESCRIZIONE	QUANTITA'
Superficie Coperta (SC)	24.119,12 mq
Parcheggi privati (L. 122/89)	21.768,00 mq
Verde privato	15.077,00 mq
Viabilità privata carrabile/pedonale	12.915,88 mq
TOTALE GENERALE (Superficie territoriale)	73.880,00 mq

L'edificio produttivo destinato a data center possiede le seguenti caratteristiche dimensionali generali:

Superficie Utile Lorda totale	50.968,29 mq
Volume imponibile (sale dati e annessi, uffici e annessi)	212.757,52 mc
volume accessori (stoccaggio materialie impiantistica)	261.162,80 mc
TOTALE VOLUME	473.920,32 mc

Nel suo complesso il fabbricato ha una superficie netta utile adibita a sale dati pari a circa 15.000 mq con annessi per circa 3.000 mq di magazzini e 3.000 di uffici, il blocco uffici centrale presenta una superficie di circa 10.000 mq (N.B. dai parametri dimensionali della superficie utile sono esclusi: disimpegni, vani scala, androni, wc, locali tecnici). Ciascuna sala dati avrà una superficie di circa 500 mq con un'altezza utile di 3,5 m, un plenum superiore con un'altezza netta pari a 1,40 m ed un plenum inferiore con un'altezza netta pari a 1,9 m.

Ciascuna sala dati presenta una potenza IT pari a 1MW, ciascun blocco data center presenta una potenza IT pari a 6MW, per una potenza complessiva dell'infrastruttura pari a 30MW. A servizio delle data room verrà realizzato un idoneo impianto di condizionamento di precisione.

Le sale dati, contenenti i server, sono organizzate in cinque edifici separati – ciascuno dotato sia di accesso autonomo sia di accesso attraverso la zona contenente gli uffici del data center. Quest'ultimo fabbricato è collocato in maniera baricentrica ed è costituito da un edificio di pianta triangolare con corte centrale.

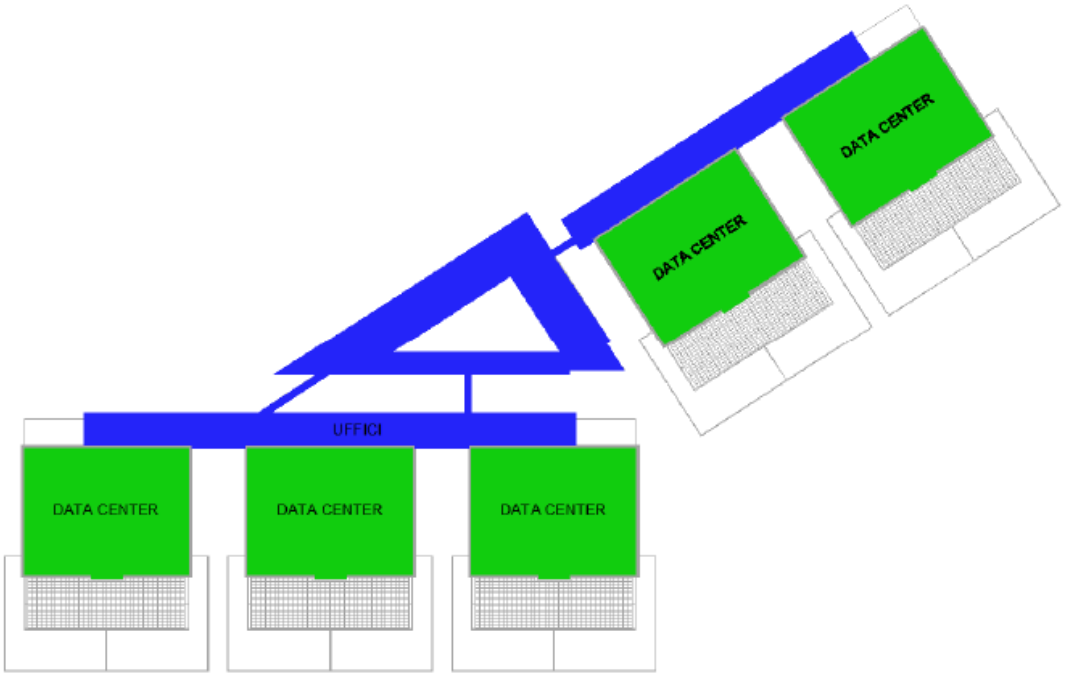


Figura 19 - Planimetria schematica generale.

10.2 - *Caratteristiche del data center*

I data center sono strutture dall'alto contenuto tecnologico dalle quali vengono erogati servizi internet di varia natura. Costituiscono un vero archivio dati e un'infrastruttura impiantistica virtuosa e complessa. Data l'importanza dei dati in esse contenute le strutture data center devono rispondere a numerosi standard qualitativi, devono essere sismicamente performanti ben oltre i minimi requisiti normativi. Il Data Center è un insieme di server situati nello stesso ambiente: la collocazione in un contesto unico ha lo scopo di favorire una centralizzazione della gestione, della sicurezza e della manutenzione dei server stessi. All'interno della server farm, si ricorrerà alla costituzione di sistemi cluster in virtù dei quali possono essere gestiti senza difficoltà e in modo ottimale anche i carichi di lavoro più impegnativi o pesanti.

Il Data Center sarà costituito da migliaia di server: Si tratta, di ambienti sensibili, e proprio per questo protetti da accessi non autorizzati e climatizzati, oltre che sviluppati sulla base di armadi rack che possono essere destinati ai clienti singoli o che possono essere condivisi da più clienti. Sono molte le caratteristiche che contribuiscono a definire una server farm: in primo luogo la connettività, alla quale devono affiancarsi l'espandibilità e la continuità di servizio. Importante, poi, è il presidio della sicurezza, con riferimento in particolare al monitoraggio della rete e al controllo degli accessi.

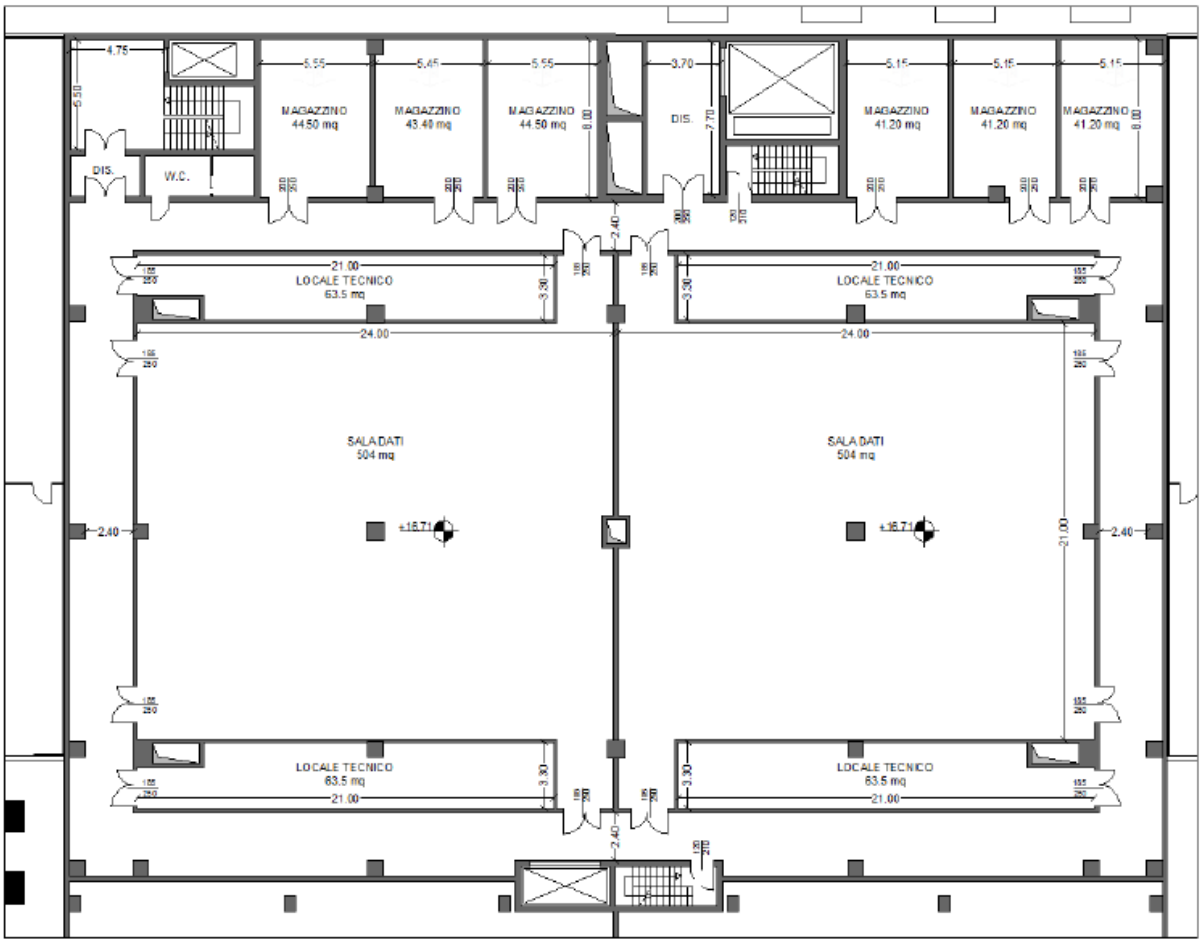


Figura 20 - Schema generale del piano tipo - Zona sala dati.

10.3 - *Continuità di servizio*

La continuità di servizio è indispensabile – per esempio – nel caso in cui per un guasto o qualsiasi altro contrattempo dovesse venire meno la fornitura di energia elettrica. La continuità elettrica sarà assicurata da batterie e gruppi di continuità che, tra l'altro, serviranno a filtrare gli eventuali sbalzi di tensione che dovessero verificarsi.

La continuità del servizio sarà garantita dai seguenti sistemi:

- **AREA POWER CENTER** – Contiene i container dell'impianto di potenza che vengono installati ogni volta che nuove sale verranno allestite (data room – data hall);
- **AREA BACKUP** – Contiene le apparecchiature che permettono la continuità senza fornitura di energia dalla rete per 72 ore dell'impianto power.

Figura 21 - Localizzazione dei sistemi atti a garantire la continuità del servizio.

10.4 - *Descrizione del ciclo di lavorazione*

L'attività produttiva, altamente tecnologica, relativa Hyper Cloud Data Center Aruba, comprende tutte le fasi della gestione dei servizi.

Una prima fase prevede l'approvvigionamento dei materiali hardware, quali server e rack e la continua verifica della continuità delle forniture energetiche, (elettrico, termico, idrico), nonché della connettività alla rete dati esterna. La costante verifica di questi fattori deve garantire la Continuità dei servizi offerti h 24, sia per il funzionamento degli apparati server sia per la climatizzazione delle data room e delle datahall, il tutto coadiuvato dalla costante manutenzione degli impianti di trigenerazione e produzione energetica.

Successivamente a questa fase troviamo il vero e proprio sviluppo e progettazione della sala dati. Questa progettazione tiene conto delle direttive provenienti da due settori strategici, per la corretta programmazione dello sviluppo della data room, ossia l'area commerciale, dalla quale provengono le indicazioni sulla richiesta di servizi da contrattualizzare e lo staff del project manager, che operativamente mette in condizioni le maestranze tecniche di allestire i vari rack commercializzati.

Conclusasi questa fase, si ha la vera e propria messa in esercizio della sala dati. La messa in esercizio prevede inoltre lo sviluppo informatico di software, sia per conto terzi, sia per quanto riguarda le offerte a marchio Aruba S.p.a.

Dato la sensibilità dei dati contenuti e trattati nelle data room, risulta fondamentale, in fase di esercizio, una attenta e costante vigilanza. Il fattore sicurezza, è prioritario per questo tipo di attività produttiva, risulta un aspetto indispensabile in fase di progettazione. Si avvia quindi l'erogazione dei servizi internet. Sia per conto terzi per i quali in genere i servizi richiesti sono:

- **Hosting** – Ossia l'installazione di una applicazione cliente (un'applicazione web, un sito web o un application server) in server di proprietà del provider e gestito dal provider stesso. Invece che applicazioni si possono ospitare archivi di dati (in questi casi è sufficiente un servizio di storage gestito) oppure un file server.
- **Server dedicato** - In questa formula il cliente acquista (o noleggia) un server fisico pagando solamente le spese di collocazione del server (e le eventuali spese di noleggio). L'amministrazione software del server è completamente a carico e disponibilità del cliente. Il vantaggio di comprare il server in webfarm è che in caso di guasto il provider può fornire eventuali pezzi di ricambio in tempi brevi. Quando si sceglie la soluzione del noleggio si tratta di acquisto di servizio. Questa macchina (in hosting) fa parte della LAN dell'utilizzatore e, a seconda degli scopi, può svolgere anche servizi critici (ad esempio un domain controller) oppure supportare applicazioni e sistemi gestionali (come un ERP o la posta elettronica).
- **Server virtuali** - Il provider mette a disposizione una macchina virtuale collocata su un server fisico (che conterrà altre macchine virtuali). Così, il cliente potrà gestire come vuole la sua macchina virtuale mentre il provider si dedicherà esclusivamente alla gestione hardware della macchina fisica. Al cliente è data possibilità di scegliere risorse in termini di quantità di processamento, memoria, disco e velocità/banda di rete. Si tratta di acquisto di servizio (gestito).
- **Housing** - Qui il cliente acquista direttamente il server da un fornitore hardware qualsiasi e viene consegnato alla server farm. È il cliente, in questa tipologia di soluzione, a occuparsi della gestione/risoluzione dei problemi sia hardware che software, mentre pagherà alla webfarm solo la tariffa del servizio di collocazione (alimentazione, rete, sicurezza fisica e logica, ecc.).
- Parallelamente si ha l'erogazione dei servizi Aruba, quali: posta certificata, fatturazione elettronica, spid, firma digitale Aruba key, conservazione sostitutiva, marche temporali, smart card, etc.

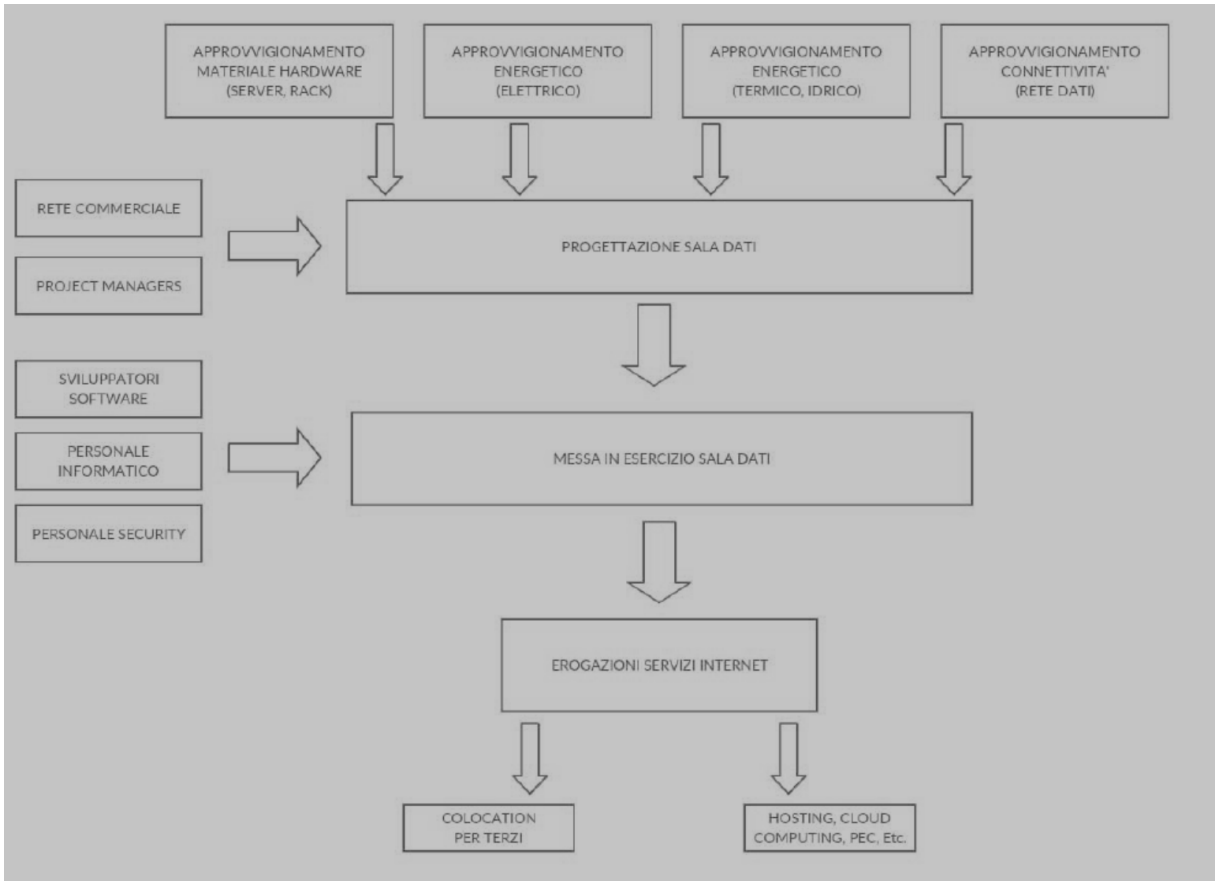


Figura 22 - Schema ciclo produttivo.

10.5 - *Smaltimento rifiuti solidi urbani*

Sarà individuato un locale provvisorio dei rifiuti solidi con la differenziazione degli stessi e successivo smaltimento con pubblico servizio di nettezza urbana. L'attività produttiva in oggetto non prevede la produzione di rifiuti speciali.

10.6 - *Impianti elettrici e speciali*

L'edificio sarà dotato di un punto di fornitura a media tensione a 15.000 V, 9 MVA in totale ubicato sul lato della via Giacomo Peroni.

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica in media tensione viene gestita attraverso una serie di cabine elettriche di distribuzione "chiuse ad anello" tra di loro in modo da dare la massima affidabilità al sistema.

La distribuzione in bassa tensione avverrà attraverso circuiti separati e nello specifico così suddivisi:

- Impianti "Uffici"; a servizio delle aree/palazzine destinate ad Uffici + aree comuni
- Impianti "Civili"; a servizio dell'edificio destinato a "Data Center"
- Impianti "Sevizi Data Center"; per gli impianti critici a corredo dell'IT (Infrastructure Technology)

- Impianti “IT”; per gli impianti del Data Center

Ogni circuito (Uffici, Civili, Servizi Data Center, IT) sarà corredato di proprio Generatore Diesel e di UPS per garantire la massima affidabilità del servizio.
Per quanto riguarda gli impianti IT saranno in ridondanza 2N (impianti completamente doppi) a partire dalla media tensione alla PDU dell’ultimo PC.
Le due linee indipendenti dell’IT prenderanno identificative di "Verde" e "Arancione"
Un modulo di alimentazione sarà composto da: trasformatore MT/BT, quadri di distribuzione, sistema UPS per carico IT (3x 400 V, 500 kW) e sistema UPS per la parte del carico HVAC/meccanico "protetta dall'UPS" (1x 400 V, 160 kW). La ridondanza del sistema di UPS e 2N+1.

Un singolo modulo di alimentazione è in grado di fornire 1 MW di carico IT protetto da UPS, 70 kW di carico HVAC sempre protetto da UPS dedicato, oltre a 180 kW di carico HVAC non protetto dall'UPS (ma protetto da generatore Diesel).
Nella configurazione standard, ogni sala dati è servita da 1MW ridondato attraverso le alimentazioni provenienti da due moduli (il primo dalla linea "Verde" e il secondo da quella "Arancione").

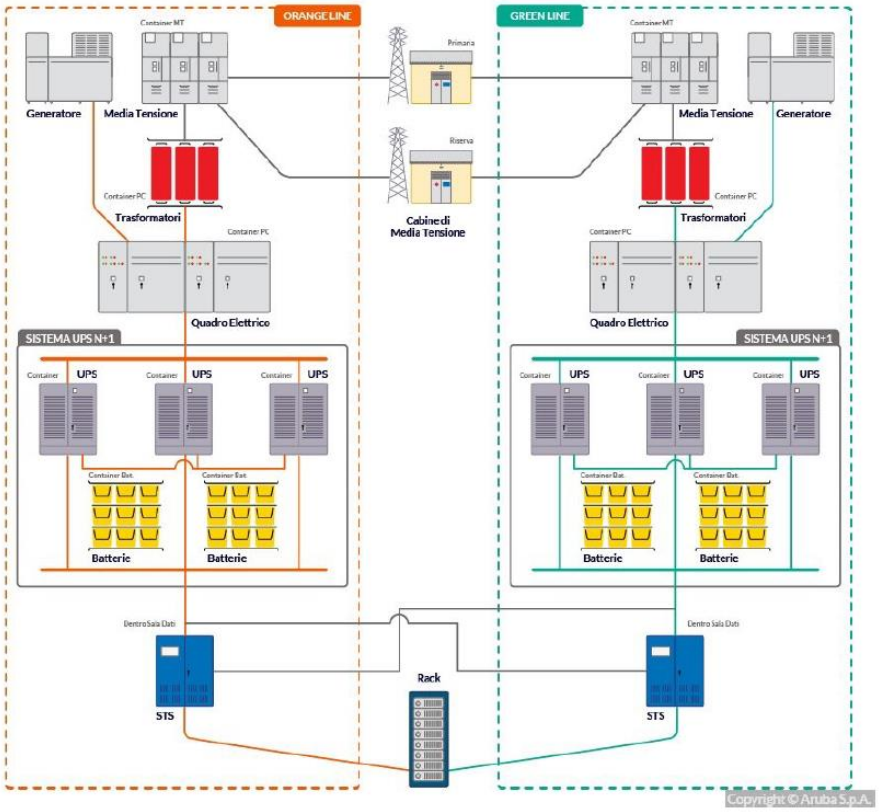


Figura 23 - Schema ridondanza 2N.

11 - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Si anticipa che i capitoli seguenti sono stati estratti dalla relazione tecnica redatta dalla Società di progettazione CPL Concordia e allegata (**Appendice A**) alla presente istanza di verifica di non assoggettabilità a VIA.

L'impianto di trigenerazione al servizio del nuovo Hyper Cloud Data Center sarà composto, per mantenere una modularità installativa, realizzativa e gestionale dell'intero sistema, da n. 6 moduli di trigenerazione identici.

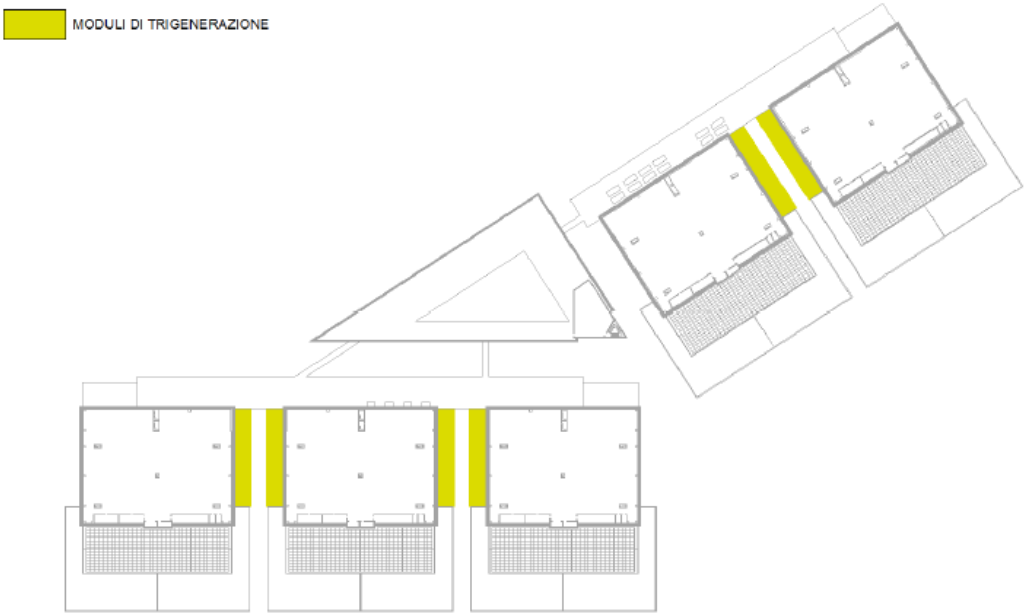


Figura 24 - Localizzazione moduli di trigenerazione.

Si precisa che è stata inviata alla Città Metropolitana di Roma apposita istanza di Domandi di Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 115/2008 (**Allegato n.1**) per la realizzazione ed esercizio di impianti alimentato da fonti convenzionali con potenza uguale o inferiore a 50 MWt.

11.1 - *Caratteristiche impiantistiche*

Il seguente paragrafo descrive quindi l'impianto previsto nei suoi macro componenti.

- Motore endotermico sovralimentato alimentato a gas metano Jenbacher mod. JMS 620, o similare, direttamente accoppiato ad alternatore. Il gruppo elettrogeno di cogenerazione è quindi in grado di generare una potenza elettrica di 3.360 kW alla tensione di 10,5 kV.
- Sistema per il recupero dei cascami termici derivanti dal funzionamento del motore primo suddiviso in:
  - Calore asportato dal sistema di raffreddamento del primo stadio intercooler;
  - Calore asportato dal sistema di raffreddamento dell'olio motore;
  - Calore asportato dal sistema di raffreddamento dell'acqua motore
  - Calore recuperato mediante il raffreddamento dei gas di scarico, mediante una caldaia a recupero ad acqua calda, sino alla temperatura di 120°C;

La potenza termica recuperabile è quindi pari a 3.259 kW resa disponibile per un successivo utilizzo sotto forma di acqua calda tra le temperature di 95 e 75°C.

- Drycooler per il raffreddamento in emergenza del motore endotermico e la dissipazione del calore in alta temperatura in caso di mancato utilizzo (primo stadio intercooler, olio e acqua motore);
- Drycooler e relativi apparati per la circolazione e regolazione del fluido termovettore utilizzato per la dissipazione del calore in bassa temperatura del motore endotermico (II° stadio intercooler)
- Trasformatore elevatore dalla tensione di 10,5 kV a quella di 15 kV, apparati elettrici per misura e sezionamento del nuovo impianto di produzione elettrica e la contabilizzazione dell'energia prodotta;
- Trasformatore 15/0,4 kV per l'alimentazione degli apparati ausiliari alimentati in bassa tensione al servizio dell'intero impianto di trigenerazione.

L'attività di Data Center produce, grazie al suo funzionamento, una rilevante quantità di calore che necessita di essere asportata. Per contribuire allo scopo, l'intero recupero termico derivante dal funzionamento del motore endotermico, sarà convertito in acqua refrigerata mediante l'ausilio di un gruppo refrigeratore ad assorbimento convertendo di fatto il sistema congenerativo in apparato trigenerativo. Tale sezione sarà quindi composta da:

- Gruppo refrigeratore ad assorbimento a bromuro di litio in grado di produrre 2.281 kW di acqua refrigerata, resa disponibile all'impianto tra le temperature di 7 e 12°C;

- Rete idraulica e relativi accessori di intercettazione e regolazione per l'alimentazione con acqua calda del gruppo refrigeratore ad assorbimento;
- Impianto per il raffreddamento del gruppo refrigeratore ad assorbimento costituito da:
  - Raffreddatore evaporativo (torre a circuito chiuso) in grado di raffreddare 1.096 mc/h di acqua dalla temperatura di 35 °C a quella di 30 °C con temperatura di bulbo umido di 25,2 °C. La torre evaporativa, mediante la batteria di scambio alettata, sarà in grado di dissipare la potenza nominale a secco con una temperatura esterna di 7,5 °C;
  - Gruppi di pompaggio acqua di raffreddamento e sistema per il controllo della temperatura di ritorno;
  - Sistema automatico per lo spurgo dell'acqua di torre in funzione della conducibilità rilevata;

La scelta di utilizzare un raffreddatore evaporativo con alte performance anziché una torre evaporativa è stata dettata dalle seguenti motivazioni:
Limitare il consumo della risorsa idrica a quello strettamente necessario e non compensabile dal solo utilizzo dell'aria ambiente come vettore di dispersione del calore; Eliminare, in considerazione del funzionamento in regime di refrigerazione per tutto l'arco dell'anno, la possibilità di pennacchi e fumane di vapore acqueo in condizioni di bassa temperatura esterna da parte del sistema evaporativo di dispersione del calore.

- Sistema per la distribuzione dell'acqua refrigerata prodotta composto da idonei gruppi di pompaggio e tubazioni d'interfaccia all'impianto di refrigerazione principale al servizio dell'intero stabilimento. Per permettere una migliore gestione dell'impianto primario a compressione e dell'impianto di trigenerazione, permettendo il completo e primario sfruttamento dell'acqua refrigerata prodotta, il sistema trigenerativo sarà interfacciato con logica di pre-raffreddamento dei ritorni. In particolare l'acqua refrigerata di ritorno dall'impianto utilizzatore verrà in primo luogo raffreddata/pre-raffreddata grazie a lavoro svolto dall'impianto di trigenerazione. In caso che tale sistema non sia in grado di far fronte all'intero carico frigorifero dell'edificio, i gruppi a compressione garantiranno il completamento del lavoro di raffreddamento necessario ai fabbisogni del Data Center.

11.2 - *Area di installazione*

L'area destinata ad ospitare i 6 impianti di trigenerazione risulta essere quella ricompresa tra i 5 edifici facenti parte dell'Hyper Cloud Datacenter.
In particolare, per ognuno dei 6 impianti previsti, sarà realizzato una struttura multipiano così suddivisa:

PIANO TERRENO: al piano terreno si prevede l'installazione delle componenti con peso maggiore dell'impianto, per permettere di scaricare adeguatamente a terra i carichi generati dalle apparecchiature. In particolare si prevede il seguente assetto:
- Motore endotermico accoppiato con alternatore;
- Refrigeratore ad assorbimento;
- Trasformatore elevatore 10,5/15 kV;
- Trasformatore al servizio dei sistemi ausiliari d'impianto 15/0,4 kV.

L'intero piano terreno sarà coperto e protetto contro dagli agenti atmosferici.

PIANO PRIMO: Al piano primo sarà invece ricavato un locale nel quale saranno installati gli apparati per la distribuzione e regolazione dei fluidi termovettori oltre ai sistemi dedicati al recupero termico ed il trattamento chimico e acustico dei gas di scarico prodotti dal gruppo elettrogeno di cogenerazione. Sarà invece ricavata un'area esterna nella quale sarà installata il nuovo raffreddatore evaporativo al servizio del refrigeratore ad assorbimento;

PIANO COPERTURA: sul piano copertura infine saranno invece installati i drycooler ed i sistemi di dispersione del calore in regime di funzionamento ordinario e di emergenza al sevizio del groppo elettrogeno di cogenerazione.

11.3 - *Specifiche tecniche gruppo di cogenerazione*

Dimensioni principali e pesi (al modulo)		
Lunghezza	mm	~ 9.900
Larghezza	mm	~ 2.200
Altezza	mm	~ 2.800
Peso a secco	kg	~ 41.300
Peso pronto per l'esercizio	kg	~ 42.400

0.01 Dati Tecnici (al modulo)

Potere calorifico inferiore del gas (PCI)		kWh/Nm³		9,5		
				100%	**75%**	**50%**
Potenza introdotta		kW	[2]	7.440	5.706	3.972
Quantità di gas		Nm³/h	*)	783	601	418
Potenza meccanica		kW	[1]	3.431	2.573	1.715
Potenza elettrica		kW el.	[4]	3.360	2.518	1.671
Potenze termiche recuperabili						
~ Primo stadio intercooler		kW	[9]	913	521	200
~ Olio		kW		345	292	251
~ Acqua di raffreddamento motore		kW		544	471	391
~ Gas di scarico raffreddati a 120 °C		kW		1.457	1.268	1.009
Potenza termica complessiva		kW	[5]	3.259	2.552	1.851
Potenza erogata complessiva		kW totale		6.619	5.070	3.522
Potenza termica da dissipare						
~ Secondo stadio intercooler		kW		195	129	72
~ Olio		kW		~	~	~
~ Calore insuperficie	ca.	kW	[7]	231	~	~
Consumo elettrico specifico del motore		kWh/kWel.h	[2]	2,22	2,27	2,38
Consumo specifico del motore		kWh/kWh	[2]	2,17	2,22	2,32
Consumo olio motore	ca.	kg/h	[3]	0,69	~	~
Rendimento elettrico		%		45,2%	44,1%	42,1%
Rendimento termico		%		43,8%	44,7%	46,6%
Rendimento complessivo		%	[6]	89,0%	88,9%	88,7%
Circuito acqua calda:						
Temperatura di mandata		°C		95,0	90,7	86,4
Temperatura di ritorno		°C		75,0	75,0	75,0
Portata nominale		m³/h		139,9	139,9	139,9

*) Valore indicativo per il dimensionamento della tubazione, Sm³=Nm³ x 1,055
[ ] Spiegazioni: vedi voce 0.10 - Parametri tecnici

I dati termici si riferiscono alle condizioni di riferimento riportate nell'allegato 0.10. In caso di scostamenti da queste condizioni, possono esserci variazioni nei bilanci termici. Questi scostamenti devono essere considerati nel dimensionamento dei circuiti di dissipazione (emergenza, intercooler, ...). Sulla tolleranza del ±8 % inerente la potenza termica recuperabile si consiglia di considerare per il progetto del recupero un'ulteriore tolleranza del +5 %.

11.4 - *Emissioni in atmosfera generate dal sistema di trigenerazione*

Come meglio descritto nel capitolo dedicato (cfr. capitolo 17 - EMISSIONI IN ATMOSFERA) saranno presenti nr. 6 punti di emissione.

11.5 - *Emissioni acustiche*

Riepiloghiamo di seguito le sorgenti di rumore presenti all'interno del nuovo impianto. Maggiori ed ulteriori dettagli in merito alla posizione e quota sono rilevabili dall'elaborato ARUBA_Roma-JB-02-00 e dalla valutazione previsionale acustica riportata in stralcio nel capitolo dedicato (cfr. capitolo 18 - VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO) e integralmente in appendice e già presenti agli Atti a cui si rimanda.

- S1 - Gruppo di cogenerazione (lato aspirazione aria) 65 dB(A)@ 7m (residua)

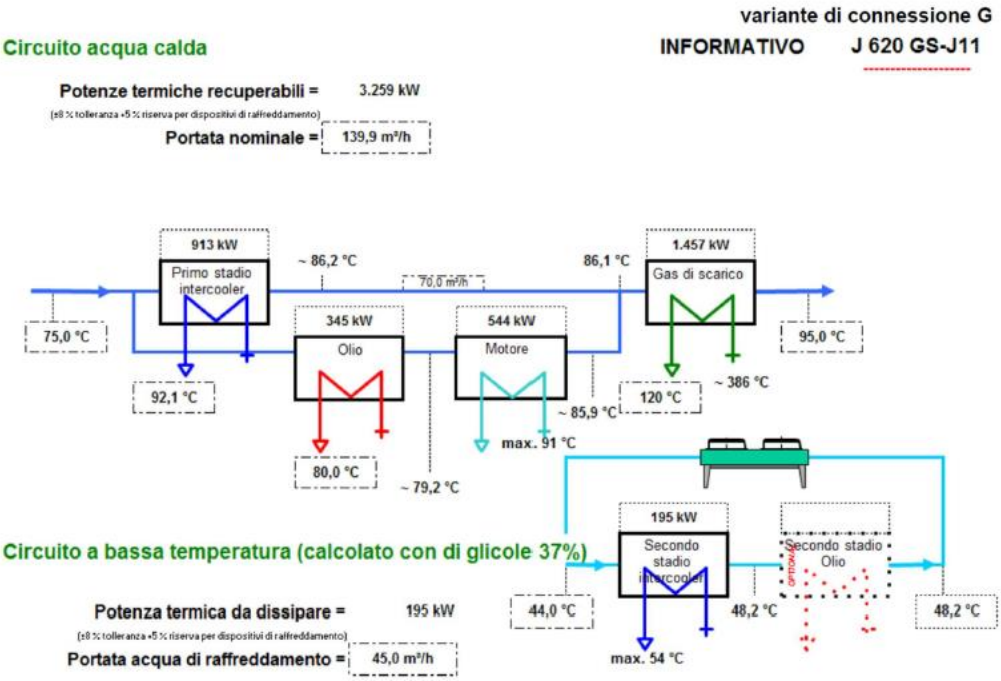
- S2 - Gruppo di cogenerazione (lato scarico aria) 65 dB(A)@ 7m (residua)
- S3 - Trasformatore elevatore MT/MT <66 dB(A)@1m
- S4 - Trasformatore MT/BT ausiliari 56 dB(A)@1 m
- S5 - Torre evaporativa (aspirazione aria) 65 dB(A)@ 7m (residua)
- S6 - Torre evaporativa (scarico aria) 65 dB(A)@ 7m (residua)
- S7 - Raffreddamento motore LT 65 dB(A)@ 7m (residua)
- S8 - Drycooler emergenza 65 dB(A)@ 7m (residua)
- S9 - Cogenerazione (camino) 65 dB(A)@ 7m (residua)

11.5.1 - Potenza/consumo

Potenza / Consumo

Potenza standard ISO-ICFN	kW	3.431
Press. media eff. a carico nom. e velocità nom.	bar	22,00
Tipo di gas		Gas naturale
Numero metanico di riferimento | Numero metanico minimo	MZ d)	70 | 70
Rapporto di compressione	Epsilon	11,5
pressione min. del gas per la precamera	bar	4,13
Range ammesso di pressione del gas all'entrata della rampa	bar	4 - 8 c)
Range di pressione del flusso del gas di combustione ammesso	%	± 10
Velocitá massima di variazione pressione gas	mbar/sec	10
Temperatura massima raffreddamento intercooler 2° stadio	°C	44
Consumo specifico del motore	kWh/kWh	2,17
Consumo specifico olio lubrificante	g/kWh	0,20
Temperatura olio mass.	°C	80
Temperatura mass. acqua raffreddamento motore	°C	95
Volume cambio olio	lit	~ 765

c) Pressione di gas inferiore su richiesta
d) Basato sul programma di calcolo del numero metanico AVL 3.2 (calcolato senza N2 e CO2)



11.6 - *Attività soggette a controllo ed autorizzazione VV.FF*

Sono di seguito riepilogate le attività soggette al controllo e autorizzazione da parte dei VV.FF secondo quanto prescritto dal D.P.R. 151/2011. Maggiori ed ulteriori dettagli in merito sono rilevabili dall'elaborato già agli atti ARUBA_Roma- JB-03-00 a cui si rimanda.

ATTIVITÀ 49 DPR 151/2011: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.

Trattasi di un gruppo di cogenerazione Installazione di gruppo di cogenerazione tipo Jenbacher mod. JMS620 avente i seguenti dati tecnico funzionali:

- Potenza introdotta: 7.440 kW/cad
- Potenza elettrica generata: 3.360 kWe

Dalle caratteristiche tecniche del gruppo previsto si delinea ATTIVITÀ 49.3C. Il gruppo di cogenerazione viene realizzato conformemente al D.M. 13 luglio 2011.
È composto da un motore endotermico e da un generatore di corrente che sfrutta la rotazione del motore (1.500 rpm) per produrre corrente elettrica trifase (10500V/50Hz). Il raffreddamento delle camice del motore e il calore residuo nei gas di scarico vengono sfruttati per la produzione di acqua calda e, per mezzo di un refrigeratore ad assorbimento, acqua refrigerata.

La distanza fra le apparecchiature e le pareti è tale da permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo, nonché la manutenzione sia ordinaria che straordinaria e comunque mai inferiore a 60 cm. L'accesso avviene direttamente dall'esterno da spazio scoperto. Tutte le strutture di contenimento dell'impianto saranno realizzate con materiale incombustibile e con caratteristiche di resistenza al fuoco in linea con le richieste della normativa vigente in materia. Le porte di accesso al localre gruppo elettrogeno saranno incombustibili ed apribili verso l'esterno. Saranno presenti aperture di aerazione protette acusticamente mediante setti insonorizzanti. La superficie di aerazione, compresi i setti fonoassorbenti, garantirà il rispetto delle prescrizioni in termini di superficie minima prevista.

ATTIVITÀ 12.1A DPR151/2011: Depositi e/o rivendite di liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva superiore ad 1 mc.

A servizio dell'impianto di cogenerazione viene predisposto uno skid serbatoi olio lubrificante, al fine di consentire una rapida sostituzione dell'olio stesso ed aumentare l'autonomia funzionale dell'impianto stesso.

Lo skid è costituito da due serbatoi, uno per olio nuovo ed uno per olio esausto, che con un sistema di saracinesche e pompa olio, gestisce lo scarico dell'olio esausto dalla coppa motore e ne ricarica olio nuovo. Il sistema è corredato di pompa elettrica ad ingranaggi adatta per il funzionamento con liquidi viscosi, completa di saracinesche e giunti antivibranti.

Nella posizione indicata e rilevabile dall'elaborato grafico sopraindicato ed a distanza non inferiore a 3 metri lineari rispetto al motore endotermico, per ogni gruppo di cogenerazione saranno installati n. 2 serbatoi dotati di bacino di contenimento dedicati a:

- Stoccaggio olio motore esausto (2,46 mc/cad)
- Stoccaggio olio motore fresco (2,46 mc/cad)

ATTIVITÀ 1.1C DPR 151/2011: Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm3/h.

Trattasi di impianto interno per l'adduzione del gas metano alla centrale di coge/trigenerazione a servizio dell'Hyper Cloud Data Center. La portata complessiva per ogni motore endotermico sarà pari a 783 Nmc/h, ovvero 4.698 Nmc/h se considerati i 6 sistemi "gemelli" previsti all'interno dell'area.

11.7 - *Ciclo integrato delle acque dell'impianto di trigenerazione*

Il presente capitolo contiene le linee guida a supporto della progettazione del nuovo trigeneratore riguardo al ciclo integrato delle acque ed in particolare al trattamento delle acque sia in entrata all'impianto, ai fini anticorrosivi e uscita acque reflue industriali con recapito al collettore pubblico fognario rete acque nere e bianche del comparto TecnoPolo.

Ogni pozzo sarà dotato di n°1 pompa della capacità di 10 l/s dotata di inverter, posizionata alla profondità di circa 50 m dal p.c.

Ciò dovrà essere confermato dalla profondità del livello statico di falda e dall'abbassamento della stessa falda durante il pompaggio del pozzo.

La pompa sarà dotata di un inverter comandato da una sondina a pressione che riceve i segnali dalla centralina del sistema pompa di calore e regola la portata, secondo le esigenze.

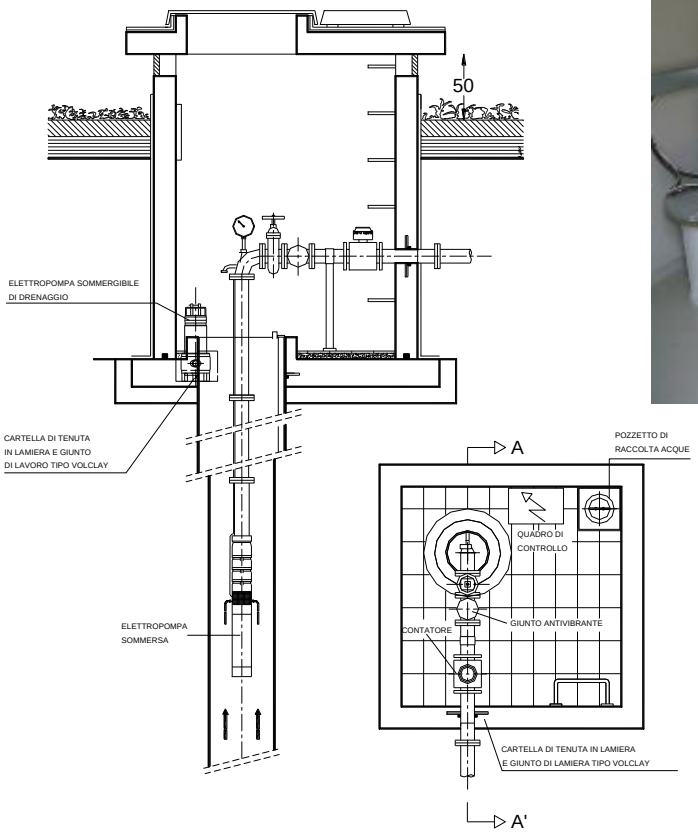
All'interno della cabina seminterrata, di dimensioni tali da poter essere facilmente accessibile, dovrà essere presente un pozzetto di raccolta acque, ed un'elettropompa di drenaggio nel caso ci fossero perdite e conseguenti allagamenti dell'ambiente.

La cabina potrà essere provvista di almeno un chiusino, dotato di lucchetto o serratura onde evitare l'ingresso ad estranei.

Infine la testata del pozzo dovrà essere dotata di un'apertura con tappo filettato di Ø 2'', per potere effettuare misure piezometriche e prelievi diretti di campioni d'acqua; dovrà essere inoltre installato un contatore e un rubinetto sulla tubazione adduttrice.

La cabina dovrà essere realizzata seminterrata con 50 cm fuori terra rispetto al piano campagna. Per quanto concerne la realizzazione della cabina avampozzo questa dovrà essere eseguita a norma di legge sia da un punto di vista delle opere murarie che tenendo presente anche le opere idrauliche.

SEZIONE A - A'



11.7.1 - Caratteristiche chimico-fisiche minime delle acque

In entrata al trigeneratore sono previsti impianti ai fini dell'equilibrio chimico-fisico delle acque captate dal sottosuolo.

Si riportano le caratteristiche chimico-fisiche delle acque di base che l'impianto di trigenerazione deve avere (*estratto da relazione del 01.04.2019, CPL Concordia Soc. Coop, di Concordia s/S - MO*):

11.7.2 - Composizione chimica delle acque di riempimento dei circuiti acqua calda ed acqua surriscaldata

		Acqua con poca salinità
Caratteristiche visive		Chiara ed inodore, priva di sedimenti e solidi in sospensione
Valore di pH (25°C)		9 - 10,5
Conduttività elettrica (a 25 °C)	µS/cm	< 100
Tenore ossigeno O_2	mg/l	< 0,05
Alcali terrosi Ca^{2+}, Mg^{2+}	mmol/l	< 0,02
Durezza totale	°dH	< 0,1
Cloruro Cl^-	mg/l	< 20
Fosfato PO^4	mg/l	5 - 10

11.7.3 - Caratteristiche minime acque di raffreddamento

Riferimenti		Unità di misura	Acqua di reintegro (make-up)	Acqua di raffreddamento	Tendenza	
					Corrosivo	Incrostazione
Valori di base	pH (+25°C)	-	6,5 ÷ 8,0	6,5 ÷ 8,0	√	√
	Conduttività elettrica (+25°C)	µS/cm	< 200	< 800	√	√
	Chlorine ion Cl^-	$mgCl^-/l$	< 50	< 200 *	√	
	Sulfuric acid radical ion SO_4^{2-}	$mgSO_4^{2-}/l$	< 50	< 200	√	
	Acid consumption rate (pH 4,8)	$mgCaCO_3/l$	< 50	< 100		√
	Durezza Totale	$mgCaCO_3/l$	< 50	< 200		√
Valori di Riferimento	Iron Fe	mgFe/l	< 0,3	< 1,0	√	√
	Sulfuric ion S^{2-}	mgS^{2-}/l	Inesistente	Inesistente	√	
	Ammoniac ion NH_4^+	$mgNH_4^+/l$	< 0,2	< 1,0	√	
	Silicon dioxide SiO_2	$mgSiO_2/l$	< 30	< 50		√

* valore < 1000 in caso di tubazioni in SS316L

La tabella prevede due colonne con indicati i valori suggeriti per l'acqua di raffreddamento e per l'acqua di reintegro (make-up). L'acqua di raffreddamento è da ritenersi quella effettivamente in circolazione attraverso gli scambiatori della

macchina, mentre l'acqua di reintegro (make-up) è essenzialmente riferita alla quantità addizionale che, in un sistema aperto, deve essere fornita per compensare la quantità di acqua evaporata nel corso del normale funzionamento. L'acqua di reintegro ha anche il compito di commistere l'acqua in circolazione, riducendo la percentuale dei sali presenti.

I valori indicati nella colonna "acque di raffreddamento" sono quelli che dovrebbero essere mantenuti costanti e sono evidentemente meno restrittivi rispetto a quelli suggeriti nella colonna "acque di reintegro".

11.7.4 - Caratteristiche minime acqua refrigerata / calda

Riferimenti		Unità di misura	Acqua di reintegro	Acqua refrigerata / calda	Tendenza	
					Corrosivo	Incrostazione
Valori di base	pH (+25°C)	-	6,5 ÷ 8,0	6,5 ÷ 8,0	√	√
	Conduttività elettrica (+25°C)	µS/cm	≤ 200	≤ 500	√	√
	Chlorine ion Cl^-	mgCl⁻/l	≤ 50	≤ 100	√	
	Sulfuric acid radical ion SO_4^{2-}	mgSO_4^{2-}/l	≤ 50	≤ 100	√	
	Acid consumption rate (pH 4,8)	mg$CaCO_3$/l	≤ 50	≤ 100		√
	Durezza Totale	mg$CaCO_3$/l	≤ 50	≤ 100		√
Valori di Riferimento	Iron Fe	mgFe/l	≤ 0,3	≤ 1,0	√	√
	Sulfuric ion S^{2-}	mgS^{2-}/l	Inesistente	Inesistente	√	
	Ammoniac ion NH_4^+	mgNH_4^+/l	≤ 0,2	≤ 0,5	√	
	Silicon dioxide SiO_2	mgSiO_2/l	≤ 30	≤ 50		√

I valori contenuti in questa tabella sono un po' più restrittivi e si riferiscono a circuiti chiusi, dove l'acqua circolante non dovrebbe essere soggetta a rapide e significative variazioni nel corso del tempo. Sono da intendersi comunque come riferimento.

11.7.5 - Impianti di trattamento in entrata

Sono previsti i seguenti impianti di trattamento, acque di falda, in entrata al trigeneratore.

1) Centrale idrica di accumulo, neutralizzazione, ossidazione e anticorrosione
2) Impianto ad osmosi inversa
3) Filtri a carboni attivi

<u>Centrale idrica di accumulo, neutralizzazione, ossidazione e anticorrosione</u>

È prevista la realizzazione di una centrale idrica a monte dell'impianto di trigenerazione con un sistema di trattamento delle acque di filtrazione meccanica, di ossigenazione e di deionizzazione anionica, compatibile con i materiali costruttivi dell'unità sia a servizio del medesimo trigeneratore che per i servizi generali.

Al fine di prevenire la formazione di corrosione ed incrostazione, i parametri delle acque di ricircolo dovranno rientrare nei valori illustrati nella seguente tabella:

Proprietà	Z-725 Acciaio zincato	AISI 304 Acciaio inossidabile	AISI 316 Acciaio inossidabile
pH	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH durante la passivazione	7.0 – 8.0	N/A	N/A
Solidi totali in sospensione (ppm) *	<25	<25	<25
Conduttività (micro-Siemens/cm) **	<2,400	<4,000	<5,000
Alcalinità $CaCO_3$ (ppm)	75 - 400	<600	<600
Durezza $CaCO_3$ (ppm)	50 - 500	<600	<600
Cloruri Cl (ppm) ***	<300	<500	<2,000
Silice SiO_2 (ppm)	<150	<150	<150
Carica batterica totale (cfu/ml)	<10,000	<10,000	<10,000

La letteratura e l'esperienza pratica (salvo che per i bollitori e per i generatori di vapore) indicano che, per prevenire eventuali fenomeni di corrosione nel convogliamento di acque con tubazioni in materiale ferroso è necessario che l'acqua possieda caratteristiche tali da depositare sulla tubazione stessa un leggero strato di carbonato di calcio protettivo frammisto ad ossido ferrico, compatto, aderente, non poroso e meccanicamente resistente.

I termini per creare le condizioni idonee per la formazione del suddetto strato, che risulterebbe praticamente un autorivestimento, è necessario che l'acqua possieda le seguenti caratteristiche:

- sia il titolo calcico che alcalimetrico devono essere ciascuno ≥ a 100 mg/l affinché il carbonato di calcio possa depositarsi in quantità sufficiente;
- è essenziale, per la resistenza meccanica e l'aderenza del precipitato, che lo stesso sia calcoferrico e cioè che sia presente un quantitativo di ossigeno, tenuto conto delle velocità pratiche di deflusso dell'acqua, di ca 6 ÷ 8 mg/l e che raggiunga almeno 80% della sua saturazione;

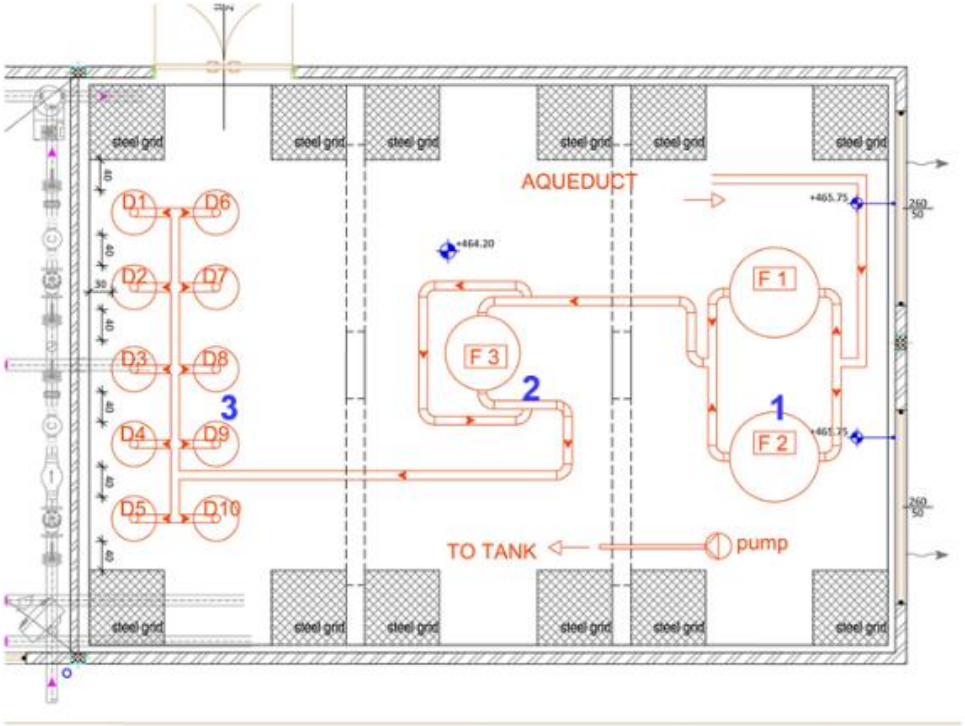
- il quantitativo di ioni cloro (Cl^-) e solforici (SO_4^{--}) deve essere inferiore rispettivamente a 100 e 150 mg/l, altrimenti il precipitato calcareo rischierà di essere friabile;
- il quantitativo di ioni ferro e manganese deve essere inferiore rispettivamente a ca 0.2 mg/l e 0.1 mg/l per non incorrere nel rischio di depositi incoerenti sulle pareti delle condotte, creando la possibilità di corrosione per fenomeni di areazione differenziale;
- assenza di anidride carbonica aggressiva (o anidride carbonica in eccesso all'equilibrio calce anidride carbonica) in quanto ha una diretta azione di attacco sulle tubazioni;
- assenza di idrogeno solforato, è uno dei composti più corrosivi per l'acciaio, è sufficiente la sua presenza in quantità anche minima, per provocare fenomeni di corrosione;
- assenza di ferrobatteri e solfobatteri per non incorrere nel rischio di corrosioni di origine biochimica.

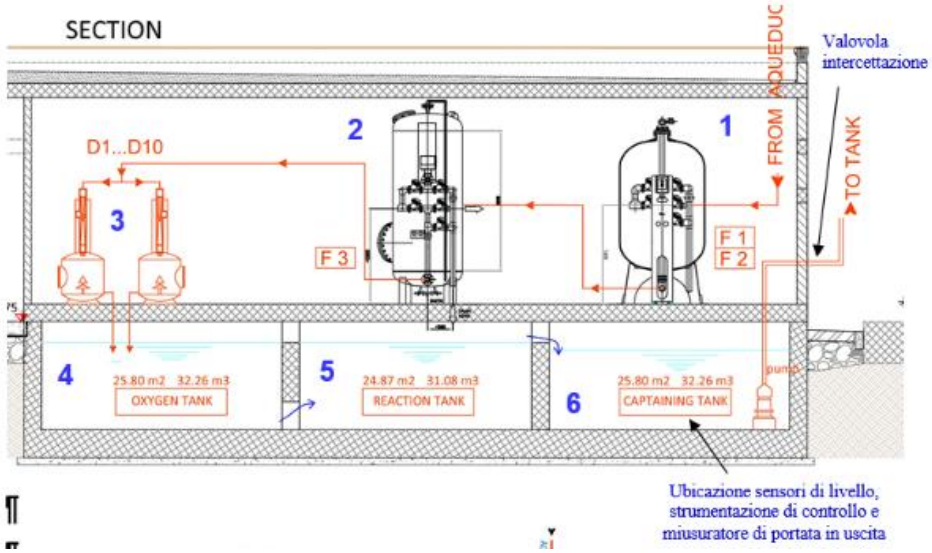
11.7.6 - Logica funzionamento impianto

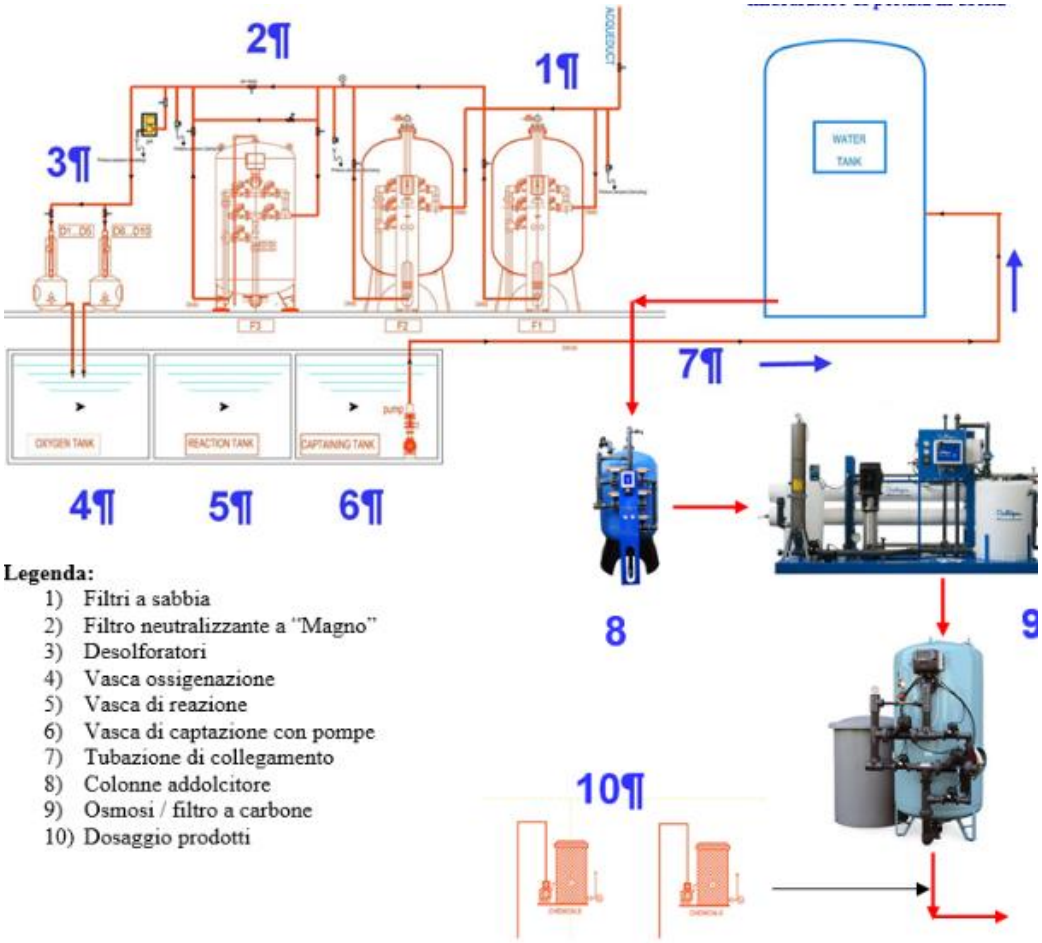
NB: n° 3 impianti in parallelo: Totale 156 mc/h = 43 l/sec

1. L'acqua in arrivo dai pozzi e/o acquedotto e/o sorgenti entra direttamente nella centrale anticorrosiva e convogliata in n° 2 filtri a sabbia opportunamente dimensionati (N. 1)
2. Prosegue poi, con diametro minimo Ø 100 mm da realizzarsi in acciaio INOX 316/L, attraverso un'altra tipologia di filtrazione detta a "Magno" opportunamente dimensionata (N. 2). In questa fase di progetto, considerate le portate in esercizio, viene previsto un solo filtro. Potrà essere valutata l'esigenza della fornitura di un secondo filtro in fase esecutiva
3. Successivamente al trattamento fisico-chimico di filtrazione l'acqua viene convogliata in n° 10 desolforatori (N. 3) previa installazione di idonee strumentazioni digitali quali la conduttività ai fini del controllo chimico-fisico.
4. L'acqua prosegue il suo ciclo cadendo per gravità nella prima vasca di ossigenazione ove potrà essere collocato eventuale ossigenatore sommerso (N. 4)
5. Dalla vasca di ossigenazione l'acqua defluisce nella vasca di reazione tramite feritoie sul fondo (N. 5)
6. Poi, per stramazzo, l'acqua arriva nella vasca di captazione che verrà prelevata tramite pompa (N. 6) per essere inviata ai TANK del trigeneratore

7. Di seguito dovrà esere realizzata la tubazione di collegamento in acciaio INOX 316/L sino al TANK del trigeneratore (N. 7)
8. Dal TANK l'acqua, tramite tubazioni in acciaio INOX 316/L, viene ripresa e convogliata in un sistema di due colonne di addolcitori (N. 8)
9. In seguito in uscita dagli addolcitori l'acqua passa attreverso il sistema ad osmosi e filtri a carboni attivi (N. 9)
10. In questa sezione viene prevista una nuova tipologia di dosaggio di concezione anticorrosiva con prodotti (N. 10)







Filtri automatici a sabbia

Riferimento **Punto 1)**

Sono previsti n° 2 colonne di filtrazione per n° 3 impianti. Questo filtro è un apparecchio specifico per la filtrazione selettiva della torbidità e delle sostanze sospese in genere, attraverso un letto filtrante formato da più strati di minerali selezionati, *Cullcite (un'antracite granulare a bassa densità, che costituisce lo strato più alto) e Cullsan (una sabbia silicea purissima, priva di carbonati, chimicamente inerte e di durata pressochè illimitata)*, adatti al contatto con acqua per uso alimentare, aventi granulometria e pesi specifici differenziati.

Al termine del ciclo produttivo, da predeterminare in funzione della qualità dell'acqua da filtrare, l'apparecchio effettuerà automaticamente la fase di lavaggio, utilizzando di norma la stessa acqua greggia di alimento alle condizioni operative successivamente indicate.

Il contenitore a forma cilindrica verticale dovrà essere realizzato in materiale

anticorrosione, materiale composito con liner PE rivestito in fibra di vetro e resina epossidica, conforme alla Direttiva Europea 97/23/EC articolo 3.3 per recipienti in pressione (PED), conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 per materiali idonei al contatto con acque destinate al consumo umano.

La batteria di manovra, che controlla le varie fasi operative, sarà costituita da 5 valvole indipendenti in NORYL, del tipo idropneumatico a diaframma, fra loro intercollegate con tubazioni e raccordi in PVC atossico adatto per uso idropotabile.

Il funzionamento dell'impianto è gestito per mezzo di un programmatore elettronico a microprocessore con tastiera di programmazione di tutte le operazioni di servizio-rigenerazione e display luminoso per segnalazione dell'attuale stato operativo, mentre il comando diretto delle valvole a diaframma avviene attraverso il pilota distributore rotativo alimentato con acqua (o aria compressa) prefiltrata da apposito microfiltro a cartuccia in dotazione. Sia il programmatore elettronico, che il pilota sono alloggiati nella propria custodia, con frontale trasparente ed installati direttamente a bordo del filtro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata di progetto prevista	:	17 m3/h
Velocità di filtrazione prevista	:	15 m/h
Portata massima	:	27 m3/h
Perdita di carico (inizio – fine ciclo)	:	circa 0,25 – 0,75 bar
Pressione operativa	:	min. 1,5 - max. 7 bar
Pressione di collaudo	:	10,5 bar
Durata del ciclo di lavaggio	:	15 minuti
Portata richiesta per il lavaggio	:	40,9 m3/h
Volume d'acqua per il lavaggio	:	circa 7,5 m3
Raccordi entrata/uscita e scarico	:	2” ½ - 2
Diametro del contenitore	:	1226 mm
Superficie filtrante	:	1,13 m2
Ingombro	:	mm 1303 x 1657 x 2654 (h)
Alimentazione elettrica	:	24-110-230 V - 50 Hz
Potenza installata	:	20 Watt
Peso alla spedizione/in esercizio	:	2790 kg - 4490 kg

Filtro Magno a Dolomite

Riferimento **Punto 2)**

Sono previsti n° 3 colonne di filtrazione per n° 3 impianti. Il FILTRO MAGNO (Dolomite) è un apparecchio specifico per la mineralizzazione-neutralizzazione della Anidride Carbonica libera, attraverso un letto filtrante, formato da minerale selezionato adatto al contatto con acqua per uso alimentare. Lo strato di minerale viene così progressivamente consumato dall'acidità dell'acqua, per cui dovrà essere saltuariamente ripristinato con altro.

Contestualmente alla sua funzione primaria di deacidificatore, il letto di minerale permette inoltre la filtrazione di modesti carichi di torbidità o materie in sospensione.

Al termine del ciclo produttivo, da predeterminare in funzione della qualità dell'acqua da filtrare, l'apparecchio effettuerà automaticamente la fase di lavaggio, utilizzando di norma la stessa acqua greggia di alimento alle condizioni operative successivamente indicate.

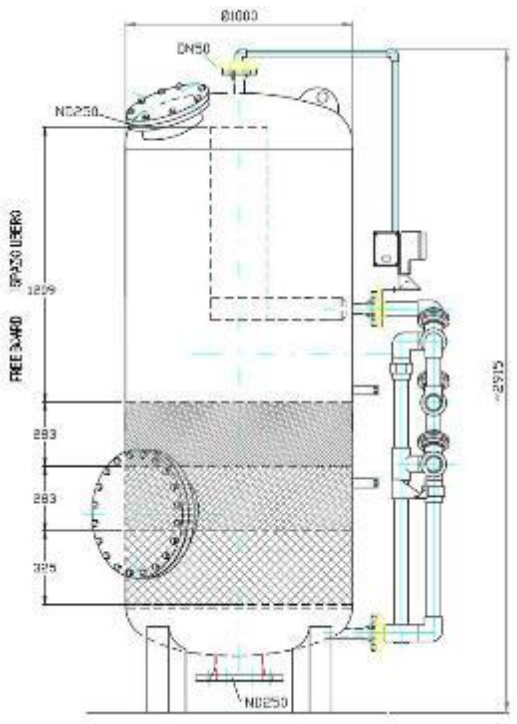
Il filtro è formato da un contenitore a forma cilindrica verticale aventi le seguenti caratteristiche:

Dimensioni interne : Ø 1000 mm x 2800 mm piedi compresi
Costruzione : Standard EN 13121-3
Resina Liner : Chimico resistente a base di resina Isoflatica
Resina Struttura : Gel Coat esterno colore BIANCO RAL 9003, con distributore di fondo

Il serbatoio dovrà essere completo di:

N. 1 Attacco flangiato DN50 laterale per ingresso acqua da trattare
N. 1 Attacco flangiato DN50, inferiore, per uscita acqua filtrata
N. 1 Passo d'uomo DN250, superiore, per il carico del materiale filtrante
N. 1 Passo d'uomo DN400, laterale, per scarico materiale filtrante/manutenzione ugelli filtranti
N. 1 Passo d'uomo DN400, inferiore, per montaggio e manutenzione ugelli distributori
N. 1 Attacco flangiato DN80, superiore per sfiato aria
N. 2 Anelli in acciaio inox AISI 304 per il sollevamento del filtro a vuoto
N. 1 Diffusore in PRFV superiore di entrata acqua da trattare
N. 1 Piastra in PRFV inferiore forata per applicazione degli ugelli distributori

La batteria di manovra, che controlla le varie fasi operative, è costituita da 5 valvole indipendenti in NORYL, del tipo idropneumatico a diaframma, fra loro intercollegate con tubazioni e raccordi in PVC atossico adatto per uso idropotabile.



Dovranno essere previsti due manometri per rilevamento pressione in ingresso/uscita con rispettivi rubinetti di prelievo campione ed appositi regolatori di flusso, tipo flangia tarata, per il controllo delle portate in controlavaggio, pre-servizio e produzione.

Il funzionamento dell'impianto è gestito per mezzo di un programmatore elettronico a microprocessore con tastiera di programmazione di tutte le operazioni di servizio-rigenerazione e display luminoso per segnalazione dell'attuale stato operativo, mentre il comando diretto delle valvole a diaframma avviene attraverso il pilota distributore rotativo alimentato con acqua (o aria compressa) prefiltrata da apposito microfiltro a cartuccia in dotazione. Sia il programmatore elettronico, che il pilota sono alloggiati nella propria custodia, con frontale trasparente ed installati direttamente a bordo del filtro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata di progetto prevista	:	8,5 m^3/h
Velocità di filtrazione prevista	:	11,3 m/h
Perdita di carico (inizio – fine ciclo)	:	circa 0,25 – 0,75 bar
Pressione operativa	:	min. 1,5 - max. 5 bar
Pressione di collaudo	:	7,5 bar
Durata del ciclo di lavaggio	:	15 minuti
Portata richiesta per il controlavaggio	:	27 m^3/h
Volume d'acqua per il lavaggio	:	circa 6 m^3
Raccordi entrata/uscita e scarico	:	2”
Diametro del contenitore	:	1000 mm
Superficie filtrante	:	0,75 m^2
Altezza fasciame	:	2000 mm
Spessore fasciame	:	4 mm
Spessore fondi	:	4 mm
Ingombro	:	mm 1000 x 1215 x 2850 (h)
Alimentazione elettrica	:	24-110-230 V - 50 Hz

Peso alla spedizione/in esercizio : 1955 kg - 3030 kg

MATERIALE FILTRANTE :

Silice di quarzo 6x9 mm : 350 Kg

Silice di quarzo 2x3 mm : 350 Kg

DOLOMITE : 350 Kg

Tipologia Dolomite:

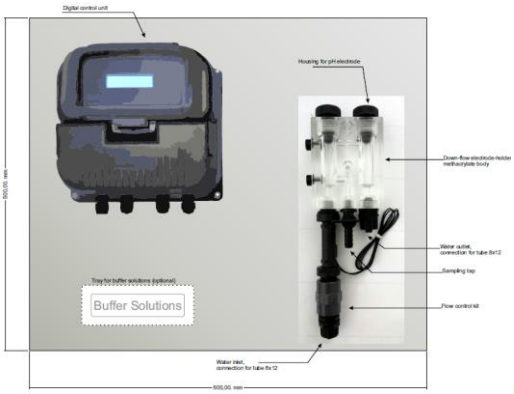
Parametri	Unità di misura	Risultati analitici
Calcio (CaO)	%	30.2
Magnesio (MgO)	%	21.2
Biossido di Carbonio (CO_2)	%	47.1
Solfati (SO_4)	%	Tracce
Silice (SiO_2)	%	1.30
Silice libera cristallina (SiO_2)	%	< 0.2
Ferro (Fe)	mg/Kg	1223
Alluminio (Al)	mg/Kg	172
Manganese (Mn)	mg/Kg	73.4
Sodio (Na)	mg/Kg	49.7
Potassio (K)	mg/Kg	57.4
Bario (Ba)	mg/Kg	47.7
Piombo (Pb)	mg/Kg	< 30
Rame (Cu)	mg/Kg	< 5
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 3
Arsenico (As)	mg/Kg	< 1

A corredo del filtro a Magno viene previsto un sistema di controllo mediante:

- **PH-METRO**

Configurazione:

- N. 1 centralina S 507
- N. 1 sonda pH
- N. 1 porta sonda a deflusso
- N. 1 sensore di flusso
- N. 1 pannello premontato



CARATTERISTICHE TECNICHE CENTRALINA

Uscite a relè : 2 indipendenti tra loro, portata max 250 V / 3 A resistivo

Uscite in corrente: 1 uscita 0-20 mA o 4-20 mA (programmabile), carico max di 600 Ohm,
errore max 0.5% F.S. - Separata galvanicamente

Uscite seriali : 1 uscita RS232 standard a 4 pin (RS485 su richiesta)

Ingressi digitali: 1 ingresso OFF/LEV per disabilitare le uscite (OFF in caso di relè K1
standard, LEV in caso di relè K1 per pilotaggio magnete); accetta un contatto puro esente da potenziale (tensione ai morsetti 5 V, corrente max 5 mA)

	1 ingresso ausiliario (AUX), ad esempio ingresso ad impulsi, disponibile in versioni speciali
Ingressi analogici:	precisione migliore dell' 1% sul F.S. – ripetibilità migliore dello 0.2% sul F.S.
Ingresso temperatura:	presente su tutti i modelli, morsettiera a due pin per sensore Pt100 (Pt1000 su richiesta)
Alimentazione:	230 Vac ±10%, 50/60 Hz (115 Vac, 24 Vac o 24 Vcc su richiesta); protezione con fusibile interno auto-ripristinante (PTC)
Potenza :	max 7 VA
Display :	display LCD ad alto contrasto
Grado di protezione:	IP66
Dimensioni :	240 x 300 x h 125 mm
Peso :	circa 1.5 kg

CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRODO

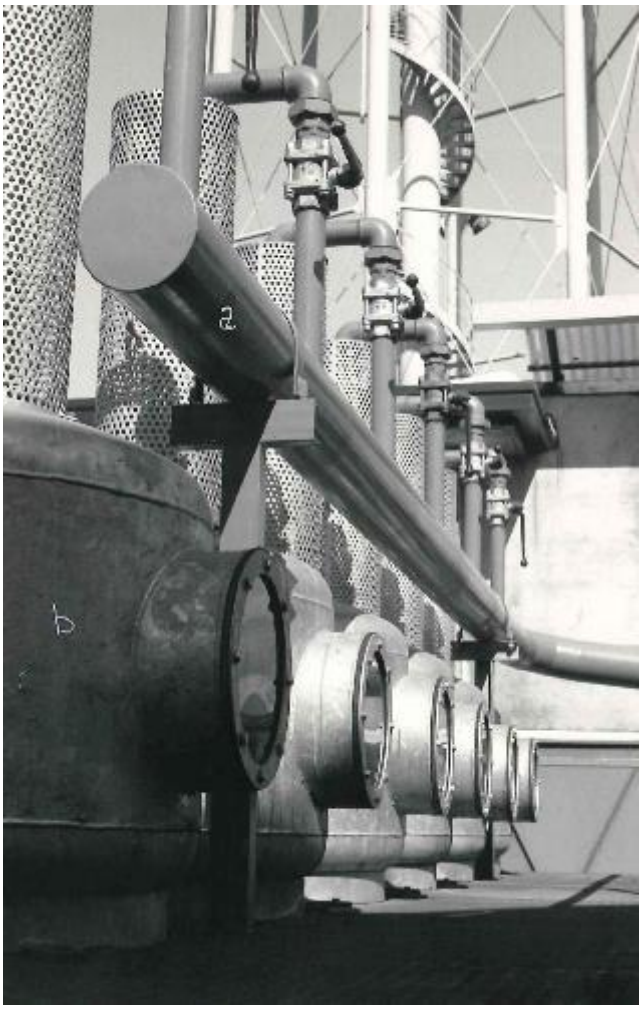
Elettrodo pH combinato con corpo in vetro, setto poroso ceramico, elettrolita gel KCl 3 M, testa filettata S7.

Scala	:	da 0 a 14 pH; Offset: ±20 mV a pH 7
Temperatura max.	:	80°C
Pressione max. lavoro	:	2 bar a temp. ambiente

Desolforatori

Riferimento **Punto 3)**

Sono previsti n° 10 desolforatori per 3 impianti.



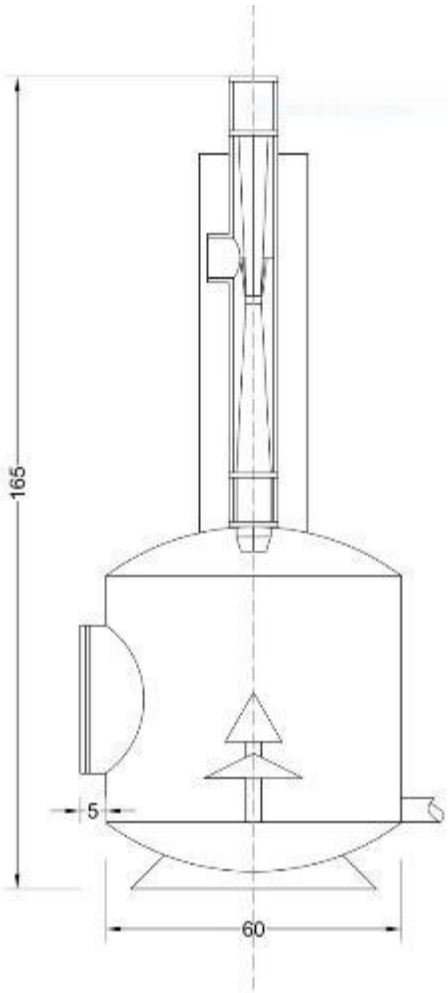


Figura 25 - Tipologia desolforatori.

Addolcitore automatico

Riferimento **Punto 8)**

Sono previsti n° 2 colonne per 3 impianti in parallelo.

Dati tecnici dimensionali

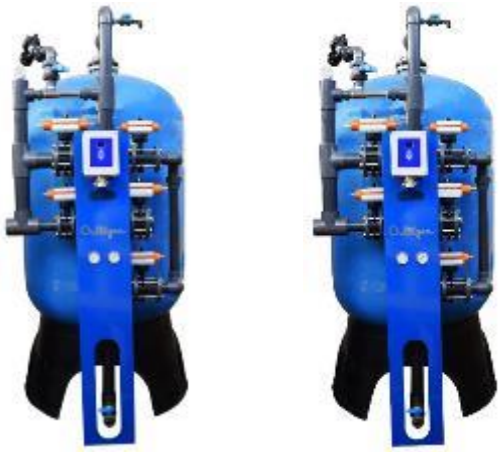
Portata di progetto	16 mc/h
Durezza acqua da trattare	29,6 °F
Durezza residua acqua trattata	0 °F
Ore di funzionamento giorno	24/24
Consumo giornaliero	384 m^3/g
Capacità ciclica giornaliera	11.366 m^3/°F
Capacità ciclica per colonna	5.683 m^3/°F

L'addolcitore è un apparecchio specifico per la rimozione della durezza (Calcio e Magnesio), mediante resine scambiatrici selezionate e adatte al contatto con acqua per uso alimentare, cationiche forti in ciclo sodico, normalmente rigenerabili con sale marino.

Al termine del ciclo produttivo, da predeterminare in funzione del grado di durezza dell'acqua, l'apparecchio effettuerà automaticamente la rigenerazione aspirando la soluzione rigenerante dall'apposito contenitore mediante un eiettore in bronzo, senza bisogno di elettropompe supplementari.

L'addolcitore contenente le resine scambiatrici dovrà essere comprensivo di batteria frontale di manovra per il controllo automatico delle fasi di produzione e rigenerazione.

Il contenitore a forma cilindrica verticale dovrà essere realizzato in materiale anticorrosione, materiale composito con liner PE rivestito in fibra di vetro e resina epossidica, conforme alla Direttiva Europea 97/23/EC articolo 3.3 per recipienti in pressione (PED), conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 per materiali idonei al contatto con acque destinate al consumo umano.



La batteria di manovra, che controlla le varie fasi operative, sarà costituita da 5 valvole indipendenti in NORYL, del tipo idropneumatico a diaframma, fra loro

intercollegate con tubazioni e raccordi in PVC atossico adatto per uso idropotabile. Sulla linea d'aspirazione e mandata del rigenerante è inoltre installata una valvola a solenoide con corpo in bronzo.

Il funzionamento dell'impianto è gestito per mezzo di un programmatore elettronico a microprocessore con tastiera di programmazione di tutte le operazioni di servizio-rigenerazione e display luminoso per segnalazione dell'attuale stato operativo, mentre il comando diretto delle valvole a diaframma avviene attraverso il pilota distributore rotativo. Sia il programmatore elettronico, che il pilota sono alloggiati nella propria custodia, con frontale trasparente, ed installati direttamente a bordo dell'addolcitore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Resina scambiatrice	:	litri 1217
Capacità ciclica di scambio	:	min. 4503 - max. 7136 m^3 • ºf
Consumo di rigenerante corrispondente		min. 91 - max. 267 kg NaCl/ciclo
Portata massima	:	34 m^3/h
Portata di progetto	:	16 m^3/h
Perdita di carico alla portata massima	:	1,5 bar circa
Pressione massima di esercizio	:	7 bar
Pressione min. per la rigenerazione	:	2 bar
Pressione di collaudo	:	10,5 bar
Durata del ciclo di rigenerazione	:	70 minuti circa
Portata richiesta per la rigenerazione	:	max. 9,1 m^3/h
Volume scarichi di rigenerazione	:	5 m^3 circa
Raccordi entrata/uscita	:	2"
Diametro e altezza del contenitore resine	:	mm 1226 x 2654
Alimentazione elettrica	:	24-110-230 V - 50 Hz
Alime Potenza installata	:	20 Watt
Peso alla spedizione	:	2240 kg circa

Contatore volumetrico

Il sensore di flusso ad inserzione è composto da un trasduttore e da un rotore a quattro lame.

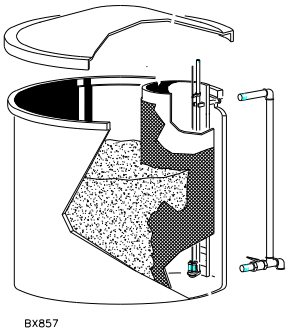
In ogni lama è integrato un magnete permanente. Ogni volta che un magnete passa in corrispondenza del trasduttore viene generato un impulso. L'acqua che scorre all'interno del tubo mette in rotazione il rotore, generando in uscita un segnale con frequenza proporzionale alla velocità dell'acqua.

Una costruzione robusta ed una tecnologia consolidata garantiscono ottime

prestazioni ed una manutenzione praticamente nulla.

Contenitore

Contenitore di forma cilindrica realizzato in polipropilene alta densità per la formazione della salamoia. A completamento sono forniti gruppo galleggiante chiusura acqua al sale, filtro con valvola chiusura aspirazione, valvole e camera di salamoia (salt dissolver).



Diametro	:	1670 mm
Altezza	:	1420 mm
Capacità	:	2.460 LT

Osmosi inversa

Riferimento **Punto 9)**

Gli impianti tipo Culligan Aqua-Cleer della serie IW. EVO sono apparecchi a osmosi inversa (R.O.) particolarmente studiati per la potabilizzazione e la dissalazione di acque destinate a usi tecnologici.

Rispetto ai tradizionali impianti di dissalazione questi impianti utilizzano membrane osmotiche ad alta portata e basso consumo di energia.

Tutti i componenti idraulici utilizzati in questi impianti sono costituiti da materiali resistenti alla corrosione ed idonei per il trattamento di acque potabili.

Il dissalatore è fondamentalmente formato da:

n.1 sistema di microfiltrazione in acciaio inox AISI 316

n.1 Gruppo di pressurizzazione ad alta pressione, costituito da una pompa centrifuga pluristadio, completa di motore elettrico. La pompa è realizzata interamente in acciaio inox AISI 316.

n.1 Gruppo di membrane osmotiche ad alto rendimento in poliammide aromatico, alloggiate in pressure vessels di contenimento realizzati in fibra di vetro rinforzata.

n.1 Gruppo idraulico, realizzato in PVC atossico parte bassa pressione e acciaio inox AISI 316 alta pressione, comprendente tubazioni, valvole ed apparati di regolazione.

n. 1 Pannello di gestione idraulico comprendente valvole di regolazione, flussimetri, manometri e quanto necessario per la corretta regolazione dell'impianto.

n.1 kit strumentazione quale elettrovalvola di alimentazione impianto, pressostato di minima e termometro acqua di alimento.

n.1 Telaio di supporto per il tutto, realizzato in acciaio al carbonio zincato e opportunamente protetto contro le corrosioni.

CARATTERISTICHE ACQUA ALIMENTO

Pressione idraulica	:	≥ 2 bar per garantire le prestazioni di progetto > della pressione richiesta al servizio in caso di distribuzione del prodotto in pressione
Pressione prodotto	:	1 bar max
Temperatura	:	5-35°C (temperatura nominale 20°C)
Salinità massima	:	5000 mg/l (come TDS)
SDI	:	< 3
pH	:	7±1
Cloro attivo	:	assente (≤ 0,1 ppm)
Solfato di Calcio	:	concentrazione nell'acqua di rigetto inferiore al limite di solubilità
Carbonato di Calcio	:	Indice di Langelier negativo nell'acqua di rigetto
Silice	:	concentrazione nell'acqua di rigetto inferiore al limite di solubilità
Ferro e Manganese	:	assenti

CARATTERISTICHE TECNICHE

Vessel	Quantità	:	n. 2
	Materiale	:	GRP
Membrane osmotiche	Quantità per vessel	:	n. 5
	Tipo	:	a spirale avvolta ad alto rendimento
	Materiale	:	poliammide
	Dimensioni	:	8"
	Quantità totale	:	10
Pompa alta pressione	Quantità	:	n. 1
	Tipo	:	verticale multistadio
	Materiale	:	acciaio inox AISI 316
	Potenza installata	:	22 kW
	Alimentazione elettrica	:	380 V - 50 Hz – trifase
	Grado di protezione	:	IP 65

Tubazioni	Bassa pressione	:	PVC
	Alta pressione	:	acciaio inox AISI 316
Telaio	Materiale	:	acciaio zincato
	Verniciatura	:	epossidica

STRUMENTAZIONE E APPARATI ACCESSORI INSTALLATI A BORDO

Rxmetro	Modello		:	S507/S508
			:	n. 1 linea alimento
Sistema di dosaggio soda	Pompa dosatrice		:	n. 1 a membrana
	Tank		:	n. 1 volume 150 litri
	Materiale		:	PE
Microfiltrazione	Quantità		:	n. 1
	Materiale		:	acciaio inox AISI 316
	Modello		:	FGX3 750
	Cartucce	Quantità	:	n. 9
		Tipo	:	melt blow
		Materiale	:	polipropilene
		Dimensioni	:	40”
		Grado di filtr	:	5 micron
Flussaggio	Tank		:	n. 1 volume 680 litri
	Materiale tank		:	PE
	Elettrovalvola		:	n. 1 riempimento
	Valvola di ritegno		:	n. 1 mandata
	Interruttori di livello		:	n. 2 a galleggiante
Pannello di controllo	GBE controller		:	n. 1
	Cassetta di potenza		:	n. 1
pHmetro	Modello		:	S507/S508
			:	n. 1 linea prodotto

STRUMENTAZIONE DI BASE

Pressostato	:	n. 1 alimento pompa alta pressione
Manometri	:	n. 2 analogici ingresso e prodotto, n. 2 digitali uscita pompa alta pressione e linea concentrato
Trasmettitori di portata	:	n. 3 linea permeato, concentrato e ricircolo
Termometro	:	n. 1 analogico linea ingresso
Conducimetro	:	n. 2 linea alimento e permeato
Uscite allarmi	:	n.1 cumulativa

SISTEMI DI INTERFACCIA OPZIONALI non inclusi

Uscite	porte seriali	n.1 RS-232
	porte seriali	n.1 RS-485
	USB (PC or Laptop)	
	Modbus RTU	
	Profibus Communications	

CARATTERISTICHE OPERATIVE

Temperatura ambiente	:	2°C min.; 45°C max
Temperatura acqua	:	31ºC
Portata alimento	**:**	**16 m^3/h**
Portata permeato	**:**	**12 m^3/h**
Portata scarico	**:**	**4 m^3/h**
Recupero	**:**	**75%**
Pressione operativa media	:	8,4 bar circa
Rigetto salino	:	≥ 98%, a membrane nuove

DIMENSIONI

Raccordi	:	Alimento 3"
		Prodotto 2”
		Scarico 1-1/2”
Ingombro	:	Lunghezza 6800 mm

Profondità 1210 mm

Peso : 1.280 Kg

KIT MISCELAZIONE

Poiché le caratteristiche dell'acqua greggia lo permettono, si effettuerà una miscelazione tra circa il 90% di acqua osmotizzata e circa il 10% di acqua filtrata.

In tal modo si incrementerà la quantità totale di acqua prodotta richiesta senza aumentare la potenzialità del dissalatore.

Il kit di miscelazione è costituito da:

n. 1 Valvola in Noryl DN 25

n. 1 Flussimetro 0 ÷2.500 l/h.

n. 1 Valvola manuale DN 25

SISTEMA DI DOSAGGIO

Contatore volumetrico:

Contatore a mulinello Woltmann assiale (l'asse del mulinello coincide quindi con l'asse della tubazione), flangiato, in esecuzione estraibile, predisposto per una successiva attivazione di un emettitore di impulsi, per acqua fredda 40°C. Su richiesta è disponibile una versione per acqua calda 90°C. Il quadrante è del tipo asciutto con trasmissione magnetica del movimento e lettura su rulli numerati.

Emettitore di impulsi tipo "reed-switch" per contatori a mulinello Woltmann.

L'emettitore, in combinazione con uno dei magneti installati di serie sull'orologeria dei contatori, fornisce in uscita un numero di impulsi proporzionale al volume defluito.

CARATTERISTICHE TECNICHE CONTATORE

Diametro	:	DN 65
Portata nominale	:	40 m3/h
Portata massima	:	80 m3/h
Portata max con Δp 0.1bar	:	60 m3/h
Pressione nominale	:	bar 10-16
Peso	:	kg 14
Lunghezza	:	200 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE TESTINA

Tipo di contatto	:	reed switch - nc
Grado di Protezione	:	IP 67
Caratteristiche elettriche	:	24V~, 0.1 A
Lunghezza cavo	:	2 m
Tipo di cavo	:	2 X 0,5 mm2
Temperatura di esercizio	:	-25 ÷ +90 °C
Temperatura di stoccaggio	:	-40÷ +90°C

Prodotti chimici

Riferimento **Punto 10)**

- **TRATTAMENTO ACQUA DELL'ACQUEDOTTO**
  - serbatoio con prodotto Inibit 2042 e pompetta dosatrice, concentrazione 30-40 ppm in modo da avere un pH sup. a 8.2, da iniettare nella tubazione.
  - serbatoio con prodotto ALCAL POL 2041, con concentrazione di ca 30ppm in modo da avere un pH sup. a 8.2 e pompetta dosatrice da iniettare nella tubazione

Dopo il processo ad osmosi dovranno essere utilizzati n° 2 prodotti differenti da quelli esistenti

In dettaglio dopo il processo ad osmosi verrà iniettato nella tubazione un prodotto anticorrosivo INIBIT 2042 FDA e contestualmente anche il prodotto ALCAL POL 2041

DOSAGGIO PRODOTTI:

Contatore volumetrico DN 32

Contatore a getto multiplo che può essere letto e utilizzato con qualsiasi tipo di acqua, anche se dura, incrostante e con parti in sospensione. Ciò è possibile grazie all'isolamento dei rulli di lettura in una capsula trasparente sigillata, riempita con un liquido speciale, provvista di un compensatore di pressione e di un dispositivo contro l'appannamento del cristallo. Filtro interno in materiale plastico anigroscopico, antimagnetico, antincrostante e resistente all'usura.

Emettitore di impulsi tipo "reed switch" per contatori per acqua a getto unico e multiplo.

CARATTERISTICHE TECNICHE CONTATORE		
Diametro	:	DN 32
Portata nominale	:	5,0 m3/h
Portata massima	:	10 m3/h
Perdita di carico a Q max	:	bar 0,95
Pressione di esercizio	:	bar 16
Peso	:	kg 2,4
Lunghezza	:	260 mm
CARATTERISTICHE TECNICHE TESTINA		
Contatto reed	:	immerso in resina
Grado di Protezione	:	IP 68
Caratteristiche elettriche	:	24V~, 0.1 A
Lunghezza cavo	:	1 m
Temperatura di esercizio	:	-25 ÷ +90 °C
Temperatura di stoccaggio	:	-45÷ +90°C

Pompa dosatrice

Il funzionamento può essere:
- in continuo
- comandato da un contatore/strumento lanciampulsi,
- tramite un segnale in corrente 4 – 20 mA;
- dosaggio temporizzato.

Tramite i tasti sul pannello comandi è possibile impostare con precisione i parametri di funzionamento della pompa.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata e contropressione nominali	:	13 l/h - 8 bar
Max. frequenza di impulsi	:	300/minuto
Precisione di dosaggio	:	10%
Tensione di alimentazione	:	100-240 V/50-60 Hz
Potenza media assorbita	:	32 Watt
Grado di protezione	:	IP 65
Max. temperatura ambiente	:	45°C

Contenitori in polietilene per soluzioni chimiche

Contenitore per prodotti chimici.

Forma	:	cilindrica verticale
Diametro	:	480 mm
Altezza complessiva	:	860 mm
Capacità utile	:	150 litri
Pressione	:	atmosferica
Materiale di costruzione	:	PE
Accessori	:	Tappo a vite piano rigido per pompa dosatrice

Lancia di iniezione estraibile e pulibile

Il kit lancia di iniezione estraibile è particolarmente utile in tutte quelle situazioni ove per caratteristiche del prodotto chimico iniettato o dell'acqua, l'iniettore tende ad occludersi.

Grazie alla valvola a sfera è possibile isolare idraulicamente la lancia di iniezione e fare manutenzione senza problema alcuno. Inoltre il sistema di iniezione lungo 28 cm permette di arrivare perfettamente nel centro della tubazione migliorando la miscelazione acqua prodotto chimico.

Strumentazione di controllo

Sono previsti sensori pHmetri, sensori di temperatura e conducibilità in continuo da installare sull'ultima vasca di captazione acque.

In sintesi sono previsti n° 3 sistemi sensoriali:

- Phmetro tipo Lange
- Temperatura tipo Lange
- Conduttimetro tipo Lange

Sono inoltre previsti:

n° 1 misuratore di portata all'uscita vasca di captazione

n° 1 misuratore di livello vasca di captazione:

n° 1 misuratore di ossigeno vasca di captazione:

N. strumenti installati	1	
Campo di misura	mg/l	0 - 20
Segnale di uscita	mA	4 -20
Sonda ad immersione	PVC	

Portata acque in USCITA all'impianto espresse Q/oraria e Q/annua:

Scarico di spurgo: 16 mc/h max
TOTALE: n° 6 impianti * 16 mc/h = 96 mc/h = 27 l/sec
TOTALE ANNO: 72.000 mc/anno * 6 impianti = 432.000 mc/anno

12 - APPROVIGIONAMENTO IDRICO

Come riportato nell'**Allegato n.2**, si precisa che l'approvvigionamento idrico per civile utilizzazione relativo all'area destinata ad uffici avverrà mediante acquedotto comunale, mentre l'approvvigionamento a scopo industriale (non produttivo), ma riferito alla climatizzazione delle sale dati, avverrà mediante pozzi.

12.1 - *Acquedotto comunale*

L'acqua fredda ad uso igenico-sanitario sarà derivata dall'acquedotto comunale, su indicazione della D.L.. Dall'arrivo (contatore), previo inserimento di riserva idrica, gruppo di pressurizzazione con inverter ed eventuale sistema di trattamento dell'acqua (da verificare dopo opportuna analisi chimica della stessa) verranno derivati, gli allacciamenti idrici ai vari utilizzatori (servizi igienico-sanitari e alimentazione impianto).

In ottemperanza alle delibere N. 48/2006 e N. 07/2011 saranno previsti opportuni sistemi di risparmio della risorsa idrica (art. 48/quarter):

- dovranno essere installate cassette d'acqua per i water con scarichi differenziati in modo da regolare almeno due diversi volumi d'acqua mediante un dispositivo comandabile;
- dovranno essere installate rubinetterie dotate di miscelatore aria/acqua;
- dovrà essere installato sistema di accumulo e recupero delle acque piovane per l'irrigazione, la pulizia delle parti comuni e gli scarichi dei water. Tale sistema, dovrà essere separato dalla normale rete idrica e realizzato all'interno del lotto edificabile o nell'edificio.

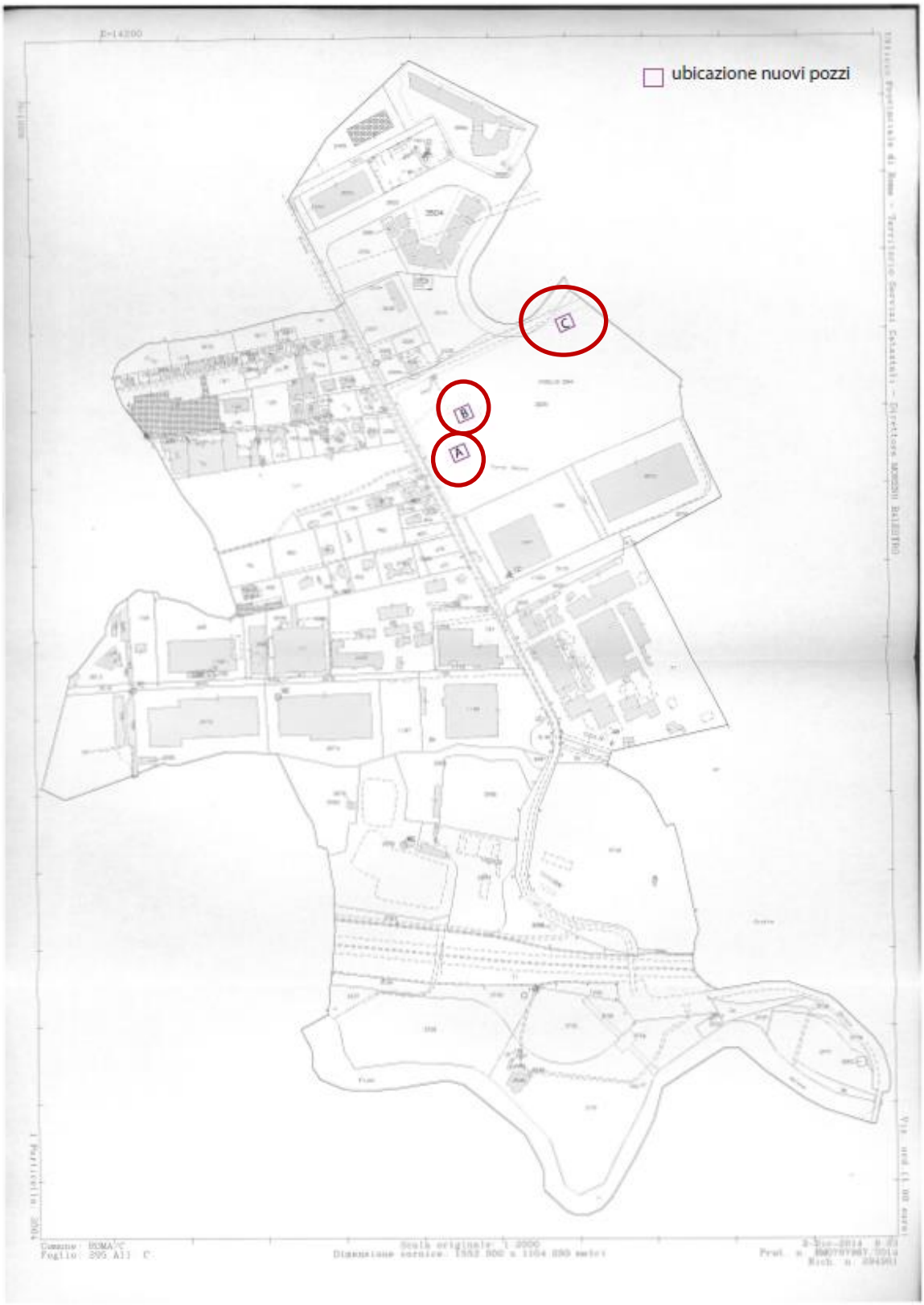
12.2 - *Pozzi*

In data 20/06/2019 è stata ottenuta l'autorizzazione (determinazione R.U. 2379/19 del 20/06/2019) per la ricerca di acque sotterranee ai sensi dell'art. 95 del RD 1775/33 (**Allegato n.3**) per uso industriale e innaffiamento mediante la realizzazione di nr. 1 pozzo. La realizzazione degli ulteriori 5 pozzi è vincolata alla valutazione da parte dell'Ufficio della Città Metropolitana di Roma delle risultanze delle prove di portata del pozzo pilota.

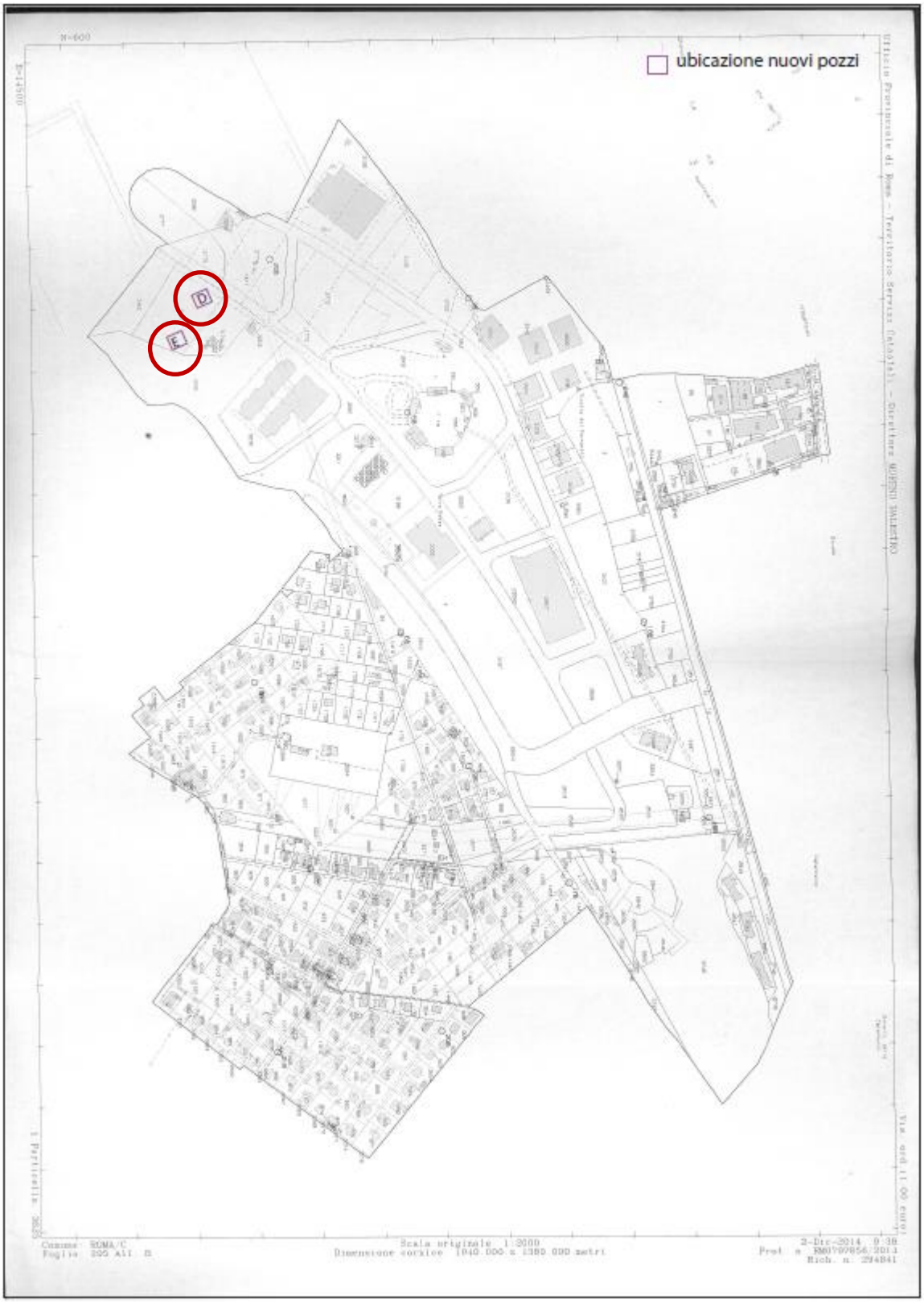
Coordinate dei pozzi:

Pozzo	Latitudine	Longitudine
A	41°55'44,62" N	12°37'44,22"E
B	41°55'46,55" N	12°37'44,28"E
C	41°55'50,65" N	12°37'49,86"E
D	41°55'54,08" N	12°37'53,65"E
E	41°55'52,57" N	12°37'56,79"E

Stralcio catastale (Foglio 295 All. C)



Stralcio catastale (Foglio 295 All. B)



12.3 - *Note sui consumi idrici impianti di trigenerazione*

Scopo del presente capitolo è riassumere le quantità di acqua consumate degli impianti di trigenerazione, dotati di torre evaporative a circuito chiuso, che nei mesi invernali portano a zero il consumo di acqua nelle fasi di funzionamento, limitando lo stesso a piccoli reintegri derivati da fasi di manutenzione e/o imprevisti, che possano richiedere lo svuotamento parziale dei circuiti. Ogni impianto di trigenerazione è composto da: Unità di cogenerazione; Unità di assorbimento; Unità evaporativa; Ausiliari. Il sistema delle torri evaporative scelte per questi impianti, permetto di ridurre a zero l'uso dell'acqua fino ad una certa temperatura. Mentre il consumo massimo si ha nei mesi estivi con elevate temperature e UR.

Tipologia di acqua	**Funzionamento**	**Portata massima l/s per 1 impianto**	**Portata massima acqua in uscita l/s 1 impianto**	**Portata massima l/s per 6 impianti**
Acqua in evaporazione	12 mesi	2,8		
Acqua scaricata dal sistema di spurgo	12 mesi	4,4	4,4	
Totale acqua	12 mesi	7,2		43,2

Utilizzando il profilo di temperatura della zona geografica di Settecamini dell'anno 2017, risulta che il consumo di un anno di funzionamento sarà:

Tipologia di acqua	**Funzionamento**	**Portata massima Annua per 1 impianto mc/anno**	**Portata massima Annua per 6 impianto mc/anno**
Totale acqua	12 mesi	98.000	588.000

Se invece dal calcolo si eliminano i 3 mesi più caldi dell'anno, ipotizzando un reintegro di energia derivata dal funzionamento di gruppi frigoriferi elettrici, ipotizzando il medesimo profilo di temperatura del 2017, i consumi sarebbero stimati come segue:

Tipologia di acqua	**Funzionamento**	**Portata massima l/s per 1 impianto**	**Portata massima acqua in uscita l/s 1 impianto**	**Portata massima l/s per 6 impianti**
Acqua in evaporazione	9 mesi	1,1		
Acqua scaricata dal sistema di spurgo	9 mesi	1,8	1,8	
Totale acqua	9 mesi	2,9		17,5

Tipologia di acqua	**Funzionamento**	**Portata massima Annua per 1 impianto mc/anno**	**Portata massima Annua per 6 impianto mc/anno**
Totale acqua	9 mesi	21.000	126.000

Si sottolinea il concetto che i calcoli da cui derivano i valori sopra stimati, sono direttamente dipendenti e proporzionali alle temperature giornaliere. Per tanto anni più caldi richiederanno un maggior consumo di acqua.

13 - IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Sarà presente un impianto di refrigerazione e di condizionamento dell'aria, in virtù del quale la temperatura e il grado di umidità saranno monitorati e mantenuti sotto controllo 7 giorni su 7, 24 ore su 24. La refrigerazione sarà garantita anche dentro l'armadio rack, dal basso verso l'alto.

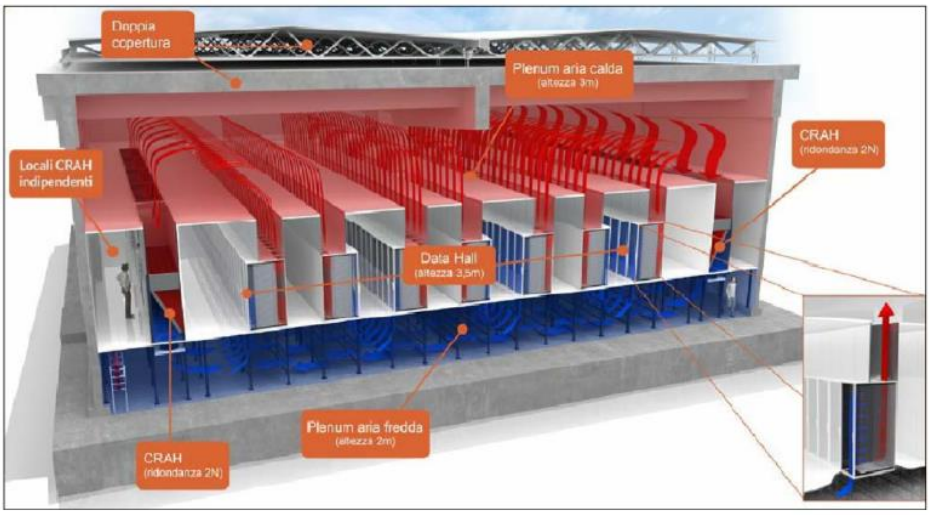


Figura 26 - Schema condizionamento data room e datahall.

L'impianto di climatizzazione del data center sarà costituirsi come un intervento efficiente anche dal punto di vista dei costi e del funzionamento pertanto saranno adottate macchine ad alta efficienza, del tipo ad acqua refrigerata, e sarà fatto ricorso a sistemi di freecooling indiretto e ad una integrazione con sistemi di tipo geotermico.
Tutto ciò è consentito dal fatto che:

- è stata prevista l'utilizzazione di macchine di emissione dell'aria raffrescata nelle sale server caratterizzate da massima efficienza, in cui il fluido refrigerante può assumere temperature maggiori rispetto a quelle necessarie nelle macchine tradizionali;
- è stato previsto l'impiego di chiller aria-acqua con free cooling indiretto che permette di sfruttare il contenuto energetico dell'aria esterna che viene scambiato, attraverso una batteria di freecooling del chiller, al fine di produrre acqua refrigerata a costo zero utilizzando aria fredda disponibile gratuitamente in natura;
- è stato previsto, ad integrazione dei chiller aria-acqua con freecooling indiretto, l'utilizzo di una sorgente geotermica, caratterizzata generalmente da temperature costanti durante l'anno (variabili fra 8 - 15°C), che consentirà di disporre di una capacità termica da utilizzare per il raffrescamento delle sale permettendo di raggiungere elevati livelli di efficienza;
- è stato dimensionato un impianto per poter smaltire una potenza doppia rispetto al carico IT installato (logica 2N).

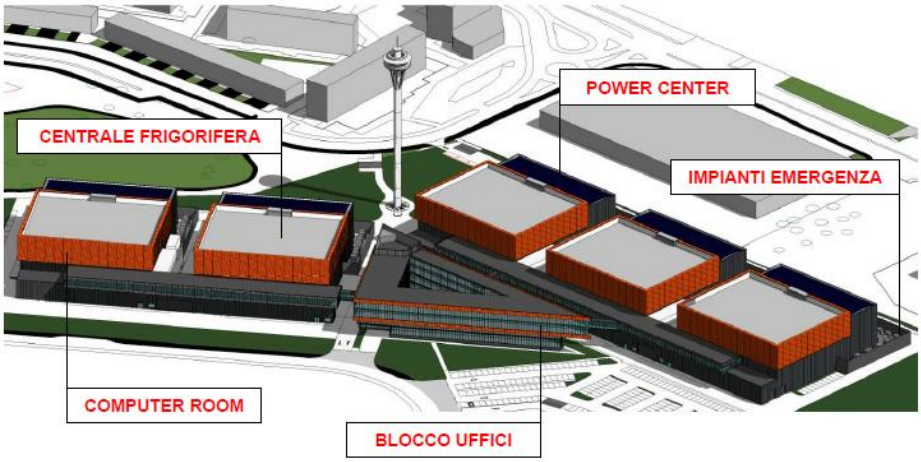
Tutto questo comporta che l'impianto potrà operare in condizioni tali da garantire i requisiti di temperatura interna delle sale facendo prevalentemente affidamento sulle frigorie fornite dall'aria esterna (freecooling indiretto) e dal terreno (chiller acqua-acqua con sonde geotermiche), garantendo un flusso termico scambiato sufficiente all'esigenze di raffrescamento e permettendo, in tal modo, di ricorrere il meno possibile all'utilizzo di fonti non rinnovabili.

13.1 - *Sistema geotermico per produzione energia frigorifera*

Il presente capitolo ha per oggetto uno studio progettuale che prevede l'utilizzo dell'energia geotermica (pulita e rinnovabile) per la climatizzazione di precisione (condizionamento IT) del fabbricato adibito a datacenter.

Rispetto alla sagoma, gli aspetti architettonico-funzionali sono stati separati distinguendo:

- cinque corpi di fabbrica destinati a datacenter costituiti da tre piani fuori terra, contenti le computer room (o server room) e spazi di servizio (entrance room, uffici, servizi igienici, magazzini e corridoi di collegamento);
- cinque corpi, annessi ai datacenter, adibiti a power center dove trovano collocazione le apparecchiature elettriche speciali necessarie al corretto funzionamento delle apparecchiature informatiche ospitate nei locali del datacenter;
- cinque aree a cielo libero ospitanti gruppi elettrogeni di emergenza alimentati a gasolio mediante cisterne interrate;
- cinque coperture dei datacenter ospitanti i gruppi frigoriferi aria-acqua necessari al raffreddamento delle sale dati;
- una palazzina centrale adibita ad uffici.



Gli edifici adibiti a data center sono rappresentati da strutture studiate per contenere le sale server, alcuni locali funzionali alla gestione dell'attività e tutti gli apparati tecnologici necessari per il corretto funzionamento delle computer room.

A livello architettonico trattasi sostanzialmente di un edificio multipiano (piano terra, piano primo e piano secondo) a pianta rettangolare con caratteristiche modulari. Ciascun edificio adibito a datacenter sarà costituito da n.6 sale dati occupate da batterie di armadi rack contenti i server, di superficie singola pari a circa 500 mq.
Sarà presente anche un'area esterna, posta nella parte posteriore dei data center, dedicata all'alloggiamento degli impianti di emergenza dove verranno posizionati con modularità i gruppi elettrogeni alimentati da cisterne interrate per lo stoccaggio del gasolio.

Sempre nelle parti posteriori dei data center sono collocate le aree power center ospiterà, alloggiati su container prefabbricati, gli apparati per la continuità elettrica (UPS, quadri elettrici e batterie).
Nelle coperture saranno installate le apparecchiature refrigeranti per la climatizzazione delle sale dati (chiller aria-acqua).

Nel suo complesso il data center occupa una superficie di circa 23.600 mq, la superficie netta utile adibita a sale dati sarà pari a circa 15.000 mq con annessi circa 3.000 mq di magazzino e 3.000 di uffici, il blocco uffici centrale presenta una superficie di circa 10.000 mq. Ciascuna sala dati avrà una superficie di circa 500 mq con un'altezza utile di 3,5 m, un plenum superiore con un'altezza netta pari a 1,40 m ed un plenum inferiore con un'altezza netta pari a 1,9 m.

Ciascuna sala dati presenta una potenza IT pari a 1 MW, ciascun blocco datacenter presenta una potenza IT pari a 6 MW, per una potenza complessiva dell'infrastruttura pari a 30 MW. Ciascuna batteria di chiller aria-acqua (n°11 chiller aria-acqua con potenza frigorifera pari ad 1 MW) sarà integrata da un chiller acqua-acqua (n°1 chiller acqua-acqua geotermico) con scambio geotermico su sonde (inserite sui pali di fondazione).

13.2 - *Descrizione generale del sistema*

La progettazione dell'impianto di condizionamento dell'aria rappresenta uno dei fattori più critici nell'allestimento di una sala dati. Il progetto nasce pertanto, da una valutazione approfondita di tutti gli aspetti peculiari della sala CED legati al "benessere di macchina".

L'impianto di climatizzazione in oggetto è stato progettato a partire dall'individuazione delle più adeguate tecnologie atte a garantire, primariamente, affidabilità (in una situazione di alti carichi termici e funzionamento continuativo) e, contemporaneamente, facilità di gestione, di controllo e risparmio energetico.

Lo studio progettuale è stato finalizzato alla scelta di una tipologia impiantistica che permetta anche parzializzazione e modularità, ovvero un funzionamento anche a carichi parziali ed una modularità che consenta successive espansioni da poter realizzare senza fermo impianto.

Naturalmente l'impianto di climatizzazione dovrà costituirsi come un intervento efficiente anche dal punto di vista dei costi e del funzionamento pertanto saranno adottate macchine ad alta efficienza, del tipo ad acqua refrigerata, e sarà fatto ricorso a sistemi di freecooling indiretto e ad una integrazione con sistemi di tipo geotermico.
Tutto ciò è consentito dal fatto che:

- è stata prevista l'utilizzazione di macchine di emissione dell'aria raffrescata nelle sale server caratterizzate da massima efficienza, in cui il fluido refrigerante può assumere temperature maggiori rispetto a quelle necessarie nelle macchine tradizionali;
- è stato previsto l'impiego di chiller aria-acqua con free cooling indiretto che permette di sfruttare il contenuto energetico dell'aria esterna che viene scambiato, attraverso una batteria di free-cooling del chiller, al fine di produrre acqua refrigerata a costo zero utilizzando aria fredda disponibile gratuitamente in natura;
- è stato previsto, ad integrazione dei chiller aria-acqua con freecooling indiretto, l'utilizzo di una sorgente geotermica, caratterizzata generalmente da temperature costanti durante l'anno (variabili fra 8 - 15°C), che consentirà di disporre di una capacità termica da utilizzare per il raffrescamento delle sale permettendo di raggiungere elevati livelli di efficienza;
- è stato dimensionato un impianto per poter smaltire una potenza doppia rispetto al carico IT installato (logica 2N).

Tutto questo comporta che l'impianto potrà operare in condizioni tali da garantire i requisiti di temperatura interna delle sale facendo prevalentemente affidamento sulle frigorie fornite dall'aria esterna (freecooling indiretto) e dal terreno (chiller acqua-acqua con sonde geotermiche), garantendo un flusso termico scambiato sufficiente all'esigenze di raffrescamento e permettendo, in tal modo, di ricorrere il meno possibile all'utilizzo di fonti non rinnovabili.

Il controllo e la gestione della temperatura ambiente saranno realizzati quindi mediante l'impiego di climatizzatori di precisione costituiti da unità close control di condizionamento ad acqua refrigerata, ad alta efficienza, del tipo UNDER con mandata aria sotto pavimento e con aspirazione dalla parte superiore dell'unità direttamente sul controsoffitto (h=1,4 m) che funge da plenum di ripresa.

Tali unità di condizionamento saranno in grado di controllare le condizioni ambientali della sala dati (in conformità alle specifiche ASHRAE TC 9.9-2011) tenendo conto del carico termico e del mutamento delle temperature nell'ambiente. I climatizzatori close control installati all'interno delle sale dati saranno pertanto di tipo idronico con batteria di raffreddamento controllata da valvola a due vie gestita da microprocessore.

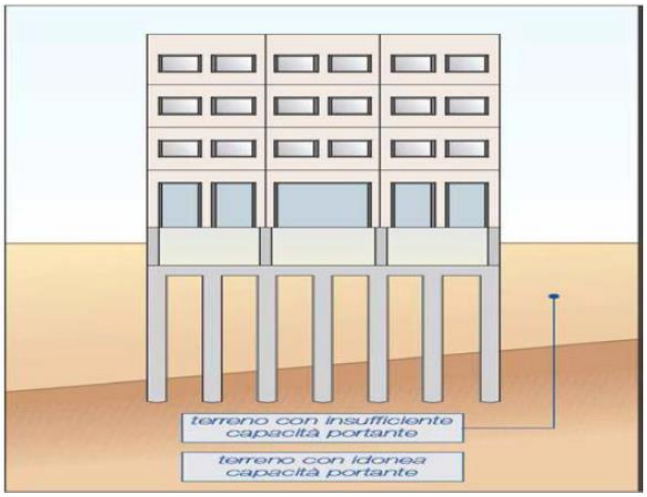
13.3 - *Sistema di produzione energia frigorifera*

Per l'impianto di climatizzazione di precisione a servizio delle sale dati del datacenter la scelta progettuale si è indirizzata verso un impianto ad acqua alimentato da chiller aria-acqua con freecooling indiretto. Ciascuna batteria di chiller aria-acqua (n°11 chiller aria-acqua con potenza frigorifera singola pari ad 1 MW) sarà integrata da un chiller acqua-acqua (n°1 chiller acqua-acqua geotermico) con scambio geotermico su sonde (inserite sui pali di fondazione).

La scelta progettuale è stata determinata da diversi fattori:

- questo tipo energia (aerotermica e geotermica) rappresenta una fonte energetica
- rinnovabile (D.L. n° 387 del 29/12/2003 - art. 2, lettera a, emanato in attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE, che stabilisce "fonte o sorgente energetica rinnovabile" quella di origine geotermica);
- questo tipo energia costituisce un fondamentale contributo alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili;
- questo tipo energia consente di fare uso di una tecnologia rispettosa dell'ambiente con assenza, presso l'impianto, di emissioni di CO2 ed altre emissioni inquinanti in atmosfera con conseguente beneficio globale in termini di salvaguardia dell'ambiente;
- questo tipo energia non è intermittente.

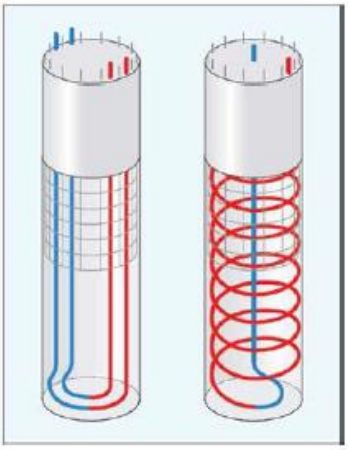
L'inclusione delle sonde geotermiche nelle palificazioni di fondazione, quando già la geologia del terreno prevede questa soluzione strutturale, permette di evitare perforazioni supplementari.



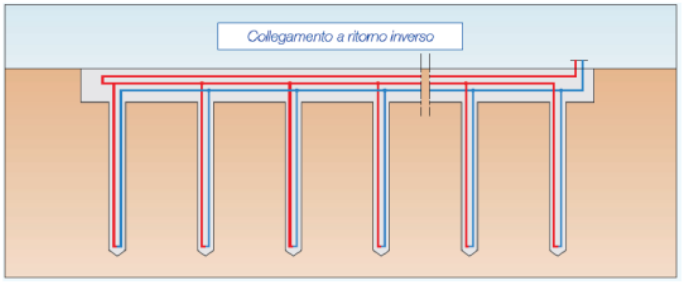
Con palificazioni realizzate in getto, i tubi in plastica delle sonde vengono ancorati alle armature, la massa di cemento protegge i tubi da danni meccanici, e nello stesso tempo assicura un buon contatto termico tra i tubi e la massa di terreno nel sottosuolo. Le tubazioni, che sfociano nella platea dell'edificio, vengono poi raccolte in collettoridistributori, con la possibilità di sezionamento nel caso di avaria.

L'energia utilizzata per integrare il sistema di climatizzazione del datacenter viene definita energia geotermica a temperatura molto bassa (consente l'uso di fluidi a temperature inferiori a 30°C). Nel nostro caso, l'energia termica a temperatura molto bassa, derivata dal terreno, alimenta un chiller acqua-acqua che produce acqua refrigerata.

La tecnica di prelievo dell'energia dal terreno, consiste nella posa di scambiatori verticali a media profondità realizzati con tubi in polietilene installati in verticale fino a profondità di circa 90m. L'energia disponibile nel sottosuolo non viene estratta da fluidi presenti nel terreno (sistema aperto - acqua di falda) ma attraverso circuiti chiusi in cui il fluido termovettore non entra in diretto contatto con il terreno, ma scambia calore attraverso le pareti degli scambiatori di calore (sistema chiuso).

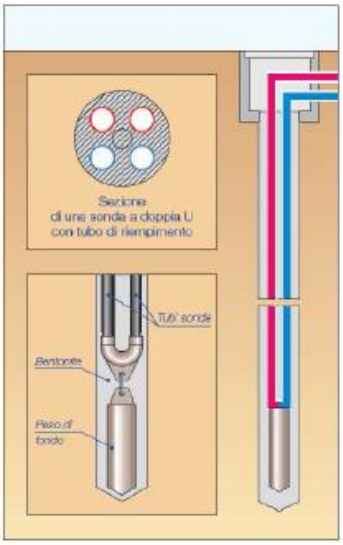


Questi scambiatori saranno realizzati mediante tubi annegati nei pali di fondazione e saranno costituiti da tubazioni a doppia U (tubazioni in polietilene PE, in



polipropilene PP o in polibutilene PB). I tubi saranno poi collegati ai chiller acqua-acqua con circuiti in serie o di tipo compensato a ritorno inverso.

Per rendere più facile l'inserimento delle tubazioni nei pali di fondazione saranno utilizzate zavorre, di circa 20 kg., costituite da pesi a perdere. Inoltre, per mantenere le giuste distanze fra le tubazioni ogni 8 metri saranno inseriti appositi distanziatori. Il vuoto fra le pareti dei fori e le tubazioni sarà riempito con una sospensione a base di cemento e sostanze inerti. Le sonde geotermiche dovranno avere fra loro distanze non inferiori a 4-6 m, al fine di evitare interferenze termiche: cioè per evitare che le sonde si rubino calore l'un l'altra, diminuendo così la loro resa termica globale.



In ciascun palo di fondazione, una volta collocati i tubi, viene introdotto un materiale di riempimento tra gli stessi e le pareti del pozzo al fine di assicurare un buon contatto termico con il suolo circostante. Nel caso la sonda attraversi una falda, il materiale di riempimento impedirà anche circolazioni verticali di acqua.

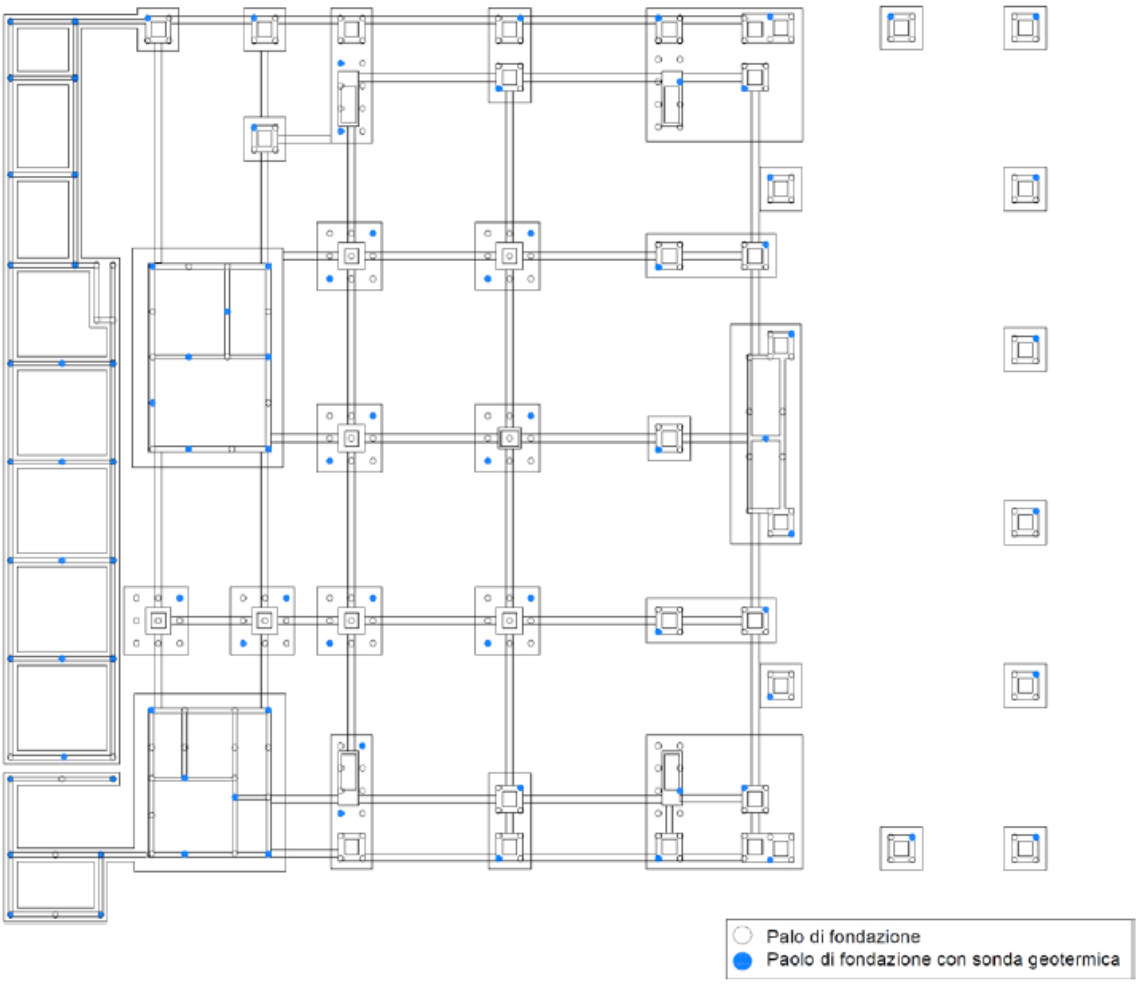
Il materiale di riempimento oltre alla conducibilità termica dovrà garantire anche una scarsa solubilità, per evitare interazioni con le acque di falda e nel contempo una buona elasticità per resistere alle sollecitazioni del terreno: il materiale più diffuso è una boiacca cementobentonitica che riesce ad assolvere a tutte queste funzioni.

Il sistema geotermico presenta notevoli vantaggi, legati allo sfruttamento del calore terrestre, tra i quali:

1. una fonte energetica economica e indipendente dalle condizioni atmosferiche e delle stagioni, permanentemente rinnovata dal calore terrestre e dall'irraggiamento solare;
2. sensibile riduzione delle emissioni di CO2 del datacenter;
3. risparmio di energia fino al 75% per il condizionamento del datacenter.

Al fine di massimizzare la resa energetica verrà utilizzata una configurazione delle sonde a "doppio U" che presenta il duplice vantaggio di consentire un migliore scambio termico con il terreno e contemporaneamente in caso di malfunzionamento di una tubazione, garantisce l'indipendenza e lo scambio termico del secondo.

Le rese termiche delle sonde sono espresse in [W/m] e dipendono dal tipo di sottosuolo e dalla sua conducibilità termica (W/mk).
In prima analisi, facendo riferimento alle tabelle VDI 4640, il terreno dove sorgerà il datacenter potrebbe essere assimilato ad una tipologia roccia/terreno “calcare (massiccio)”, con le seguenti caratteristiche:
− conducibilità termica terreno = 2,8 W/mK;
− potenza estraibile = 45÷60 W/m.



Inoltre, trattandosi di impianto di “grandi dimensioni” (potenza superiore a 50 kW), dovrà essere condotta un'indagine geologica dell’area d’installazione dello scambiatore di calore; tali valutazioni dovranno poi essere confermate in fase di realizzazione ed eventualmente ulteriormente validate con un testo di risposta termica (il cosiddetto TRT - Ground Response Test).

La prova del Ground Response Test (GRT) dovrà essere condotta con una sonda “pilota” che in seguito può essere integrata nel sistema di scambio termico col

sottosuolo. La realizzazione della prova e l'elaborazione dei dati devono essere realizzate in conformità a quanto stabilito dai vari regolamenti.

Ipotizzando sonde geotermiche da 90 m. di profondità, con la configurazione a "doppio U" la capacità di captazione sarà variabile da 8,1 a 10,8 kW.

Per un chiller della taglia prevista (potenza frigorifera = 1 MW):
− n°123÷93 sonde geotermiche inserite nei pali di fondazione.

La valutazione preventiva, sopra riportata, dovrà essere "corretta" dopo un'analisi geologica in merito alla temperatura media del terreno ed alla resa effettiva delle sonde di captazione.

Si fa presente che è stata inoltrata presso il Servizio n.3 "Tutela Aria ed Energia", Dip. IV "Servizi di Tutela Ambienale" della Città metropolitana di Roma Capitale la domanda di autorizzazione unica, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 387/03, per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica e delle relative opere ed infrastrutture connesse, alimentato da fonte rinnovabile geotermica (**Allegato n.4**)

14 - SCARICHI ACQUE REFLUE

14.1 - *Trattamento, separazione e smaltimento delle acque meteoriche*

Le acque meteoriche che defluiscono dalle superfici coperte impermeabili, sulle quali avviene il passaggio e/o la sosta di veicoli devono essere trattati da pozzetti desolatori.

Per i nuovi insediamenti lo scarico delle acque meteoriche deve avvenire negli strati superficiali del suolo/sottosuolo, in caso d'impossibilità documentata da relazioni geologiche, l'immissione dovrà avvenire in corpo d'acqua superficiale, solo in ultima istanza il recapito potrà essere la pubblica fognatura previo utilizzo di vasche volano, se non presente una tubazione di acque bianche comunale avente recapito in corso d'acqua superficiale.

La separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia dovranno avvenire per gli insediamenti produttivi aventi superfici scolanti superiore ai 2000 mq, escludendo le coperture e le aree a verde, costituenti pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività:

- *Industria petrolifera;*
- *Industria chimica;*
- *Trattamento e rivestimento dei metalli;*
- *Concia e tintura delle pelli e del cuoio;*
- *Produzione della pasta carta, della carta e del cartone;*
- *Produzione di pneumatici;*
- *Aziende tessili che eseguono stampa, tintura e finissaggio di fibre tessili;*
- *Produzione di calcestruzzo;*
- *Aree intermodali;*
- *Autofficine;*
- *Carrozzerie;*
- *Superfici scolanti in cui si svolgono attività di deposito di rifiuti, centro di raccolta e/o trasformazione degli stessi, depositi di rottami e deposito di veicoli destinati alla demolizione;*
- *Dalle superfici scolanti destinate al carico ed alla distribuzione dei carburanti e da operazioni connesse e complementari nei punti vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli;*
- *Dalle superfici scolanti specificatamente o saltuariamente destinate, al carico e scarico, al travaso alla movimentazione in genere delle sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06.*

Può essere richiesto il trattamento delle acque di seconda pioggia anche per le attività citate qualora l'autorità competente e comunque l'Ente Gestore dell'impianto,

accerti l'inquinamento di tali acque da sostanze asportate o in soluzione, derivante dal percolamento delle acque meteoriche tra materie prime, prodotti intermedi e finiti, sottoprodotti, rifiuti e quant'altro accatastato o depositato. L'ente competente valuterà la possibilità di recapito delle stesse dopo il trattamento in pubblica fognatura o in corso d'acqua superficiale.

Le acque meteoriche derivanti dai pluviali devono essere recapitate direttamente in pozzi perdenti o in corso d'acqua superficiale, senza la separazione delle acque di prima pioggia.

Lo scarico in acque superficiali, suolo e negli strati superficiali del sottosuolo può avvenire previa autorizzazione da parte dell'autorità competente. A tutela della risorsa idrica captata per consumo umano, vi è il divieto di realizzazione di pozzi perdenti nella zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione o di derivazione art. 94 del D.Lgs. 152/06.

Per le attività soggette a separazione aventi superfici scolanti superiori ai 2.000 mq, la separazione delle acque meteoriche deve avvenire tramite manufatto dimensionato in modo da contenere i primi 5 mm di pioggia caduti sull'intera superficie scolante. Ad avvenuto riempimento della vasca di separazione una valvola escluderà l'entrata di altra refluo (seconda pioggia) che potrà essere convogliato su suolo, sottosuolo, corso d'acqua superficiale previa autorizzazione degli enti competenti. Trascorse 96 ore, dal termine dell'evento meteorico, calcolato tramite l'installazione di un sensore di pioggia, la vasca di prima pioggia potrà svuotarsi immettendo tramite una pompa, le acque di prima pioggia in pubblica fognatura, con una portata massima pari a 40 l/sec. per ettaro di superficie scolante, solo dopo l'avvenuto svuotamento la vasca di prima pioggia potrà riaprirsi per accettare un nuovo evento meteorico.

Le acque di prima pioggia devono essere recapitate in via preferenziale:

a) nella rete fognaria acque nere o miste;
b) in corpo d'acqua superficiale, nel rispetto dei valori limiti di cui alla tabella 3 allegato 5 del D.Lgs. 152/06
c) nelle zone non servite da pubblica fognatura e non ubicate in prossimità di corpi d'acqua superficiale, e solo qualora l'autorità competente accerti l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità di utilizzare tali recapiti, sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

Il rispetto dei valori limiti di emissione per le acque di prima pioggia viene accertato su campioni prelevati all'uscita del relativo impianto di trattamento o pozzetto di ispezione e prima dell'unione con altre tipologie di refluo.
La rete fognaria di progetto è destinata alla raccolta delle acque reflue industriali provenienti dalla lavorazione interna dell'Edificio.
Dette acque dovranno rispettare il D.Lgs n° 152/06 e sm.i. In caso non si dovesse rispettare tale normativa dovrà essere realizzato un impianto di trattamento delle acque già individuato in planimetria od in alternativa chiedere una deroga al gestore della pubblica fognatura

Dovranno essere previsti dei misuratori di portata al fine di verificare il BILANCIO IDRICO (**green economy**) annuale caratterizzato da pozzetto di campionamento ufficiale al prelievo delle acque ed un pozzetto atto a contenere il misuratore di portata:

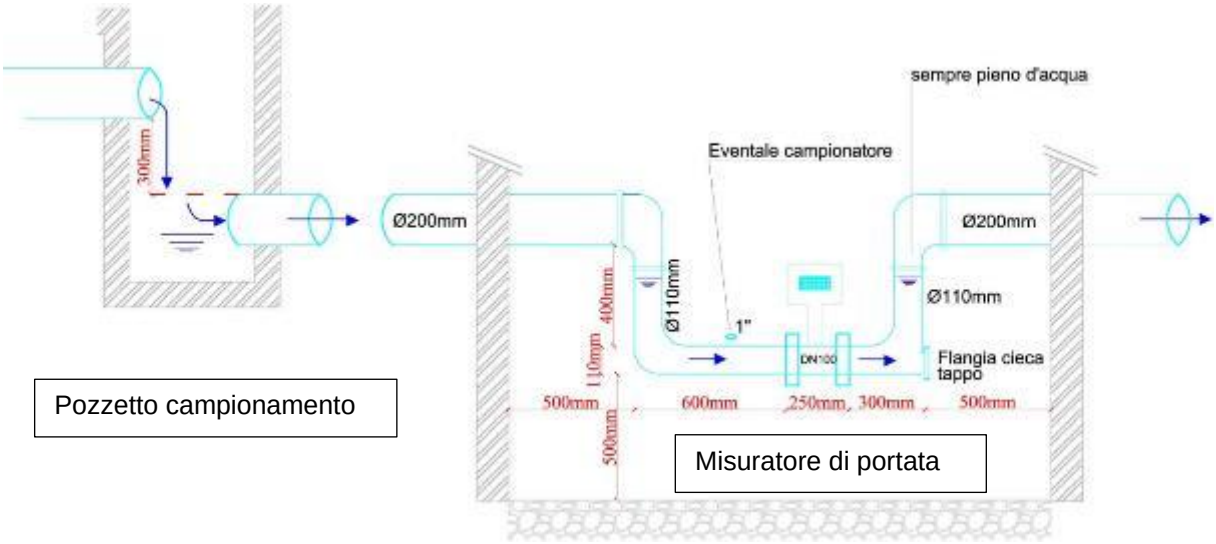


Figura 27 - Tipologia pozzetto misuratore di portata

<u>Rete acque meteoriche di prima e seconda pioggia, vasca di laminazione</u>

Nel caso venisse richiesto dagli Enti preposti in materia ed in particolare nell'area oggetto di stoccaggio rifiuti e/o trattamento delle acque, potrà essere installato n. 1 impianto di trattamento di prima pioggia che permetterà di separare le acque meteoriche di prima pioggia da quelle di seconda pioggia; le acque di prima pioggia verranno recapitate in fognatura pubblica mentre quelle di seconda pioggia verranno scaricate nei pozzi perdenti.
La rete di raccolta deve quindi convogliare le acque meteoriche alle vasche del sistema di separazione delle acque di prima pioggia.

Le vasche devono essere munite di un sistema di alimentazione che le escluda automaticamente a riempimento avvenuto, a tal fine è necessario installare una valvola o una paratoia che venga chiusa automaticamente da un dispositivo che segnala l'avvenuto riempimento della vasca (sensore di livello).

Solo a vasca piena e valvola o paratoia chiusa, potrà attivarsi lo scarico delle acque eccedenti (acque di seconda pioggia) in corso d'acqua superficiale o pozzo perdente. La prima pioggia corrisponde ai primi 5 mm di pioggia caduti in occasione di un evento meteorico che in base all'art. 2 comma 1 è costituito da una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporaneamente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm che si verifichino o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento.

Ne consegue che affinché si sia di fronte ad un nuovo volume di prima pioggia è necessario che finisca l'evento meteorico che ha portato alla formazione del volume precedentemente invasato, in modo che la nuova precipitazione appartenga al nuovo evento.

La cessazione di un evento avviene secondo il regolamento solo se, dopo la fine dell'ultima precipitazione e l'inizio di una nuova, sono trascorse almeno 96 ore.

Ovvero se ricomincia a piovere ad esempio dopo 50 ore la nuova precipitazione farà parte ancora dell'evento meteorico che ha portato alla formazione del volume di prima pioggia invasato ed i mm di pioggia che cadono con tale nuova precipitazione sono da considerarsi a tutti gli effetti ancora come acque di seconda pioggia.

Alla luce di tali considerazioni, risulta quindi chiaro che **la valvola/paratoia deve rimanere chiusa** ed escludere l'alimentazione della vasca di prima pioggia **fino a quando non sono trascorse 96 ore dall'ultima precipitazione**, di conseguenza è necessario che il sistema di separazione della prima pioggia debba essere provvisto di sensore di pioggia collegato ad un timer.

Quest'ultimo deve avviarsi nell'istante in cui il sensore di pioggia segnala la fine della precipitazione, quando il timer ha raggiunto la novantaseiesima ora deve esserne informata una centralina di comando che deve dare il consenso alla riapertura della valvola/paratoia e permettere l'alimentazione della stessa con un nuovo evento meteorico.

Quest'ultima nel frattempo deve essere svuotata, solitamente trascorse 24 ore dal termine dell'evento meteorico. Se ricomincia a piovere prima che siano trascorse le 96 ore, il conteggio del timer si deve azzerare per avviarsi di nuovo al termine della nuova precipitazione. Una volta invasate, le acque di prima pioggia devono essere trattate prima dello scarico al fine di raggiungere i limiti di concentrazione di inquinanti previsti per legge.

Breve schema logica funzionamento sistema acque di prima pioggia:

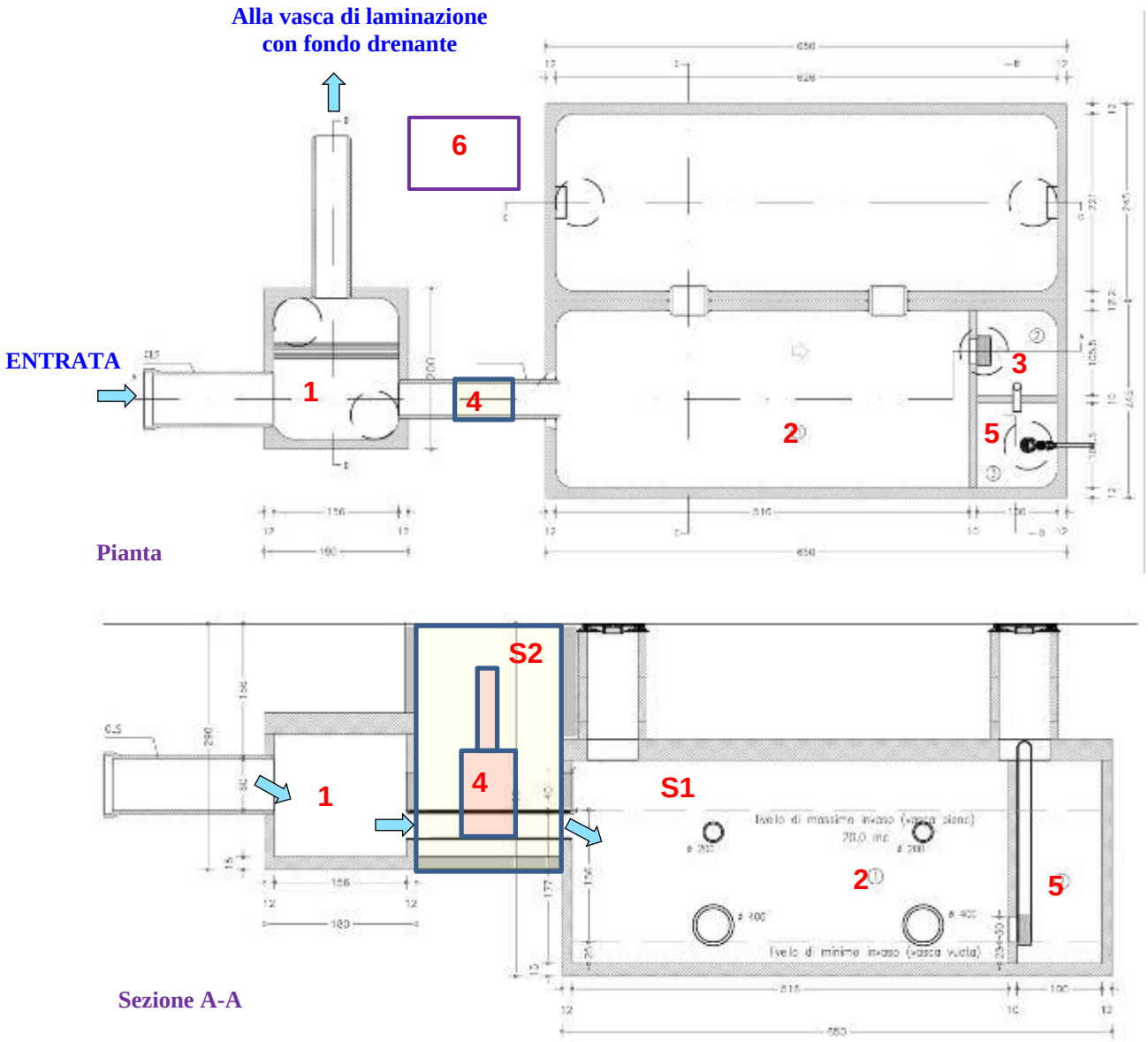


Figura 28 - Pianta e sezione A-A vasca di prima pioggia

Il sistema è così composto:

- Un pozzetto deviatore (1) dotato di:

- un'uscita per le prime piogge che lo collega alla vasca d'accumulo dotata di paratoia motorizzata (**4**) che si chiude quando la vasca di accumulo è piena (la saracinesca è collegata al quadro comandi e regolata dal sensore **S2** collocato nel deviatore) e che si apre **dopo 96 ore** di asciutta. All'inizio dell'evento meteorico viene alimentata la vasca di accumulo della prima pioggia il cui ingresso, a riempimento avvenuto, viene chiuso con questa elettrovalvola collegata mediante quadro elettrico. Chiuso l'ingresso alla vasca di prima pioggia, la seconda pioggia viene deviata alla vasca di laminazione con fondo drenante. Il rilevatore avverte la fine della precipitazione e, dopo 96 ore di asciutta, si apre l'ingresso della vasca per raccogliere la prima pioggia dell'evento meteorico successivo.
- Le acque di prima pioggia vengono convogliate nel collettore fognario

- Un bacino di accumulo (**2**) (realizzato in diverse vasche) con volume di stoccaggio **pari a 25 mc**. Nella vasca d'accumulo sono installati un secondo sensore **S1** (sensore di prima pioggia) e la pompa di sollevamento (**5**) (n° 2 pompe sommerse).
- Un desoleatore (**3**) composto da separatore fanghi oli
- Un quadro elettrico di comando (**6**) e regolazione dotato di temporizzatore, salvamotore, della pompa ed allarme collegato al PLC centrale sito nel locale del nuovo impianto di depurazione

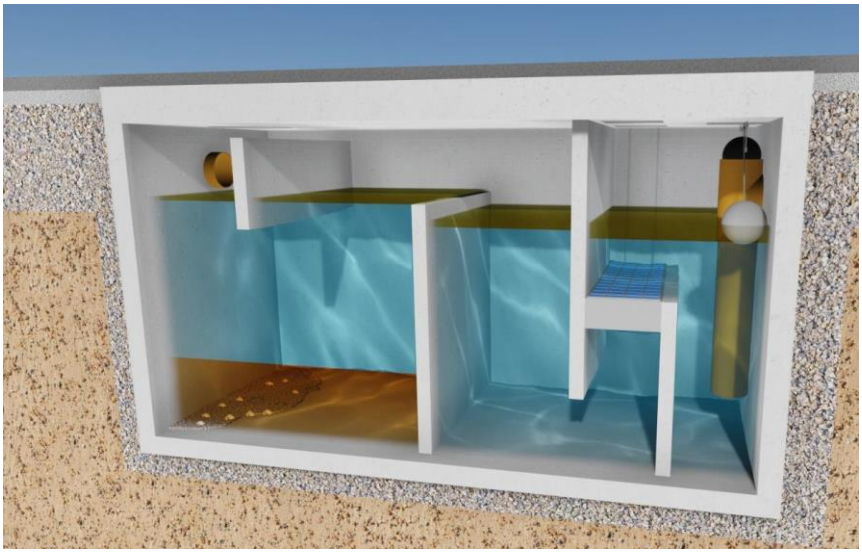
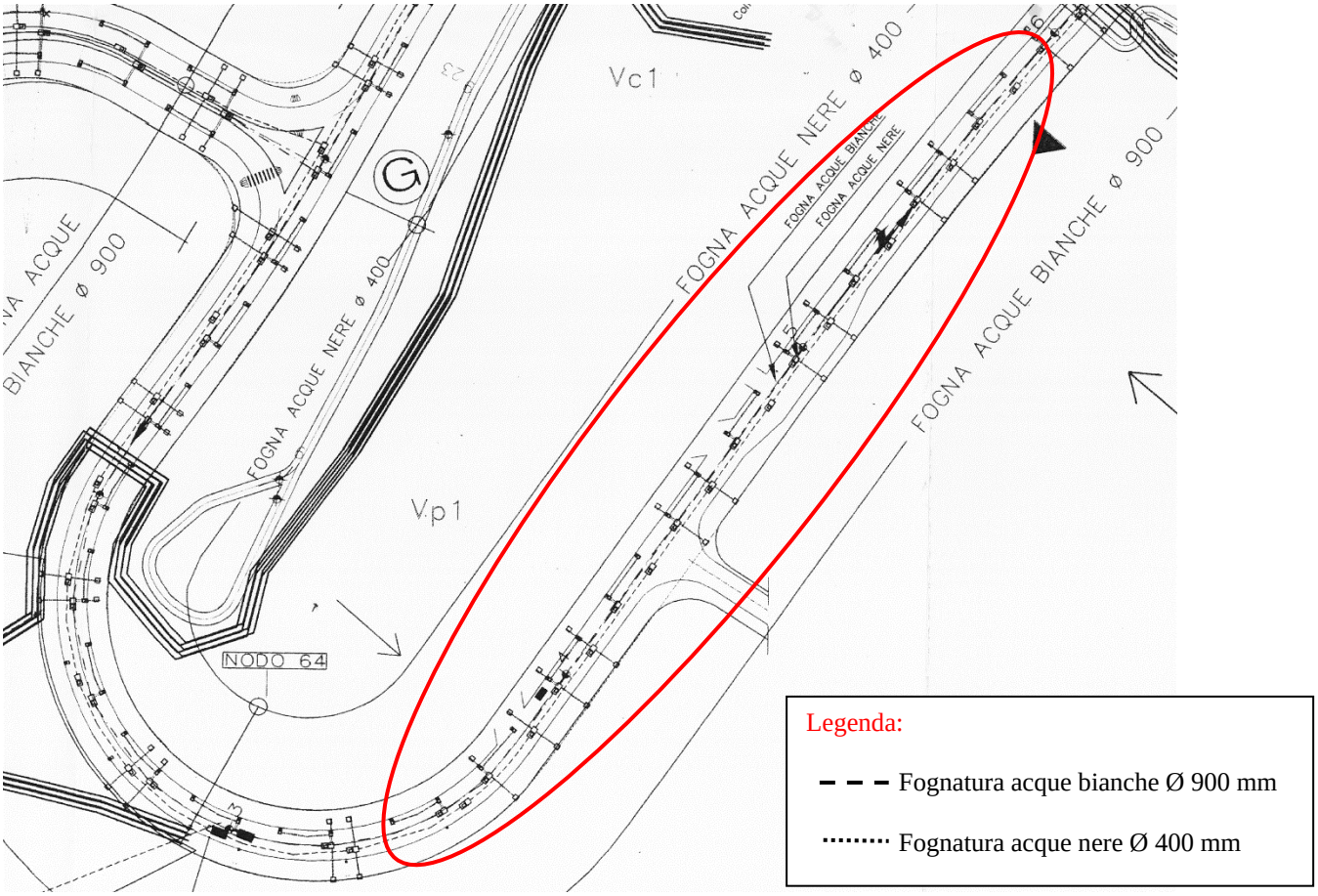


Figura 29 - Schema vasca di prima pioggia

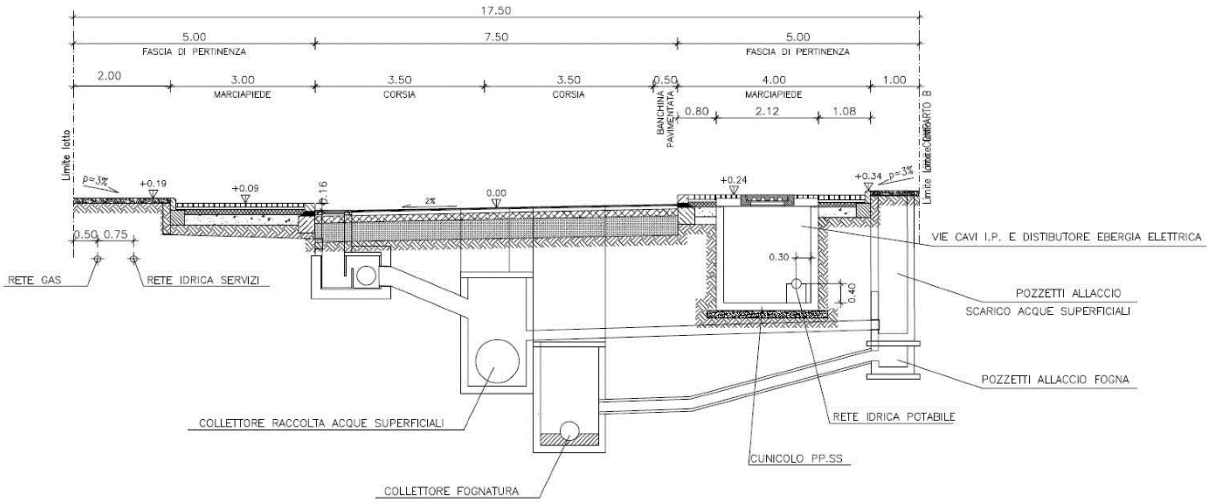
14.2 - *Scarico delle acque in pubblica fognatura*

Acque reflue industriali e domestiche = *collettore acque nere* Ø 400 mm

Acque meteoriche / bianche = *collettore acque bianche* Ø 900 mm



Sezione stradale via Giacomo Peroni



14.2.1 - Descrizione di eventuale impianto acque reflue industriali

Di seguito si descrivono le caratteristiche base per la realizzazione di un eventuale impianto di trattamento delle acque reflue industriali con tecnologia MBR, qualora necessario al fine di garantire il rispetto della TABELLA 3, ALLEGATO 5 del D.Lgs n° 152/06 e s.m.i.

MBR - Membrane Biological Reactor

L'acronimo MBR (*Membrane Biological Reactor*) descrive la tecnologia in cui il processo convenzionale a biomassa sospesa (fanghi attivi) viene abbinato ad una fase di chiarificazione mediante filtrazione su membrane micro o ultra-porose. I principali vantaggi della tecnologia MBR sono riassumibili nei seguenti punti:

- eliminazione dello stadio di sedimentazione secondaria, sostituito dalla micro o ultrafiltrazione con notevole riduzione dell'ingombro planimetrico;
- svincolamento del processo biologico dalle caratteristiche di sedimentabilità del fango attivo, con conseguente incremento della concentrazione di solidi sospesi nel comparto biologico fino a 3-4 volte i valori tipici dei processi a fanghi attivi convenzionali;
- indipendenza del tempo di residenza cellulare (età del fango) dal tempo di residenza idraulico;
- eccellente qualità dell'effluente, riutilizzabile in ambito industriale, agricolo o a scopi ricreativi;
- possibilità di mantenere all'interno del sistema non soltanto i microrganismi fiocco-formatori ma anche i cosiddetti "free-swimming bacteria", che tipicamente sfuggono al processo di sedimentazione secondaria.

MBR

L'utilizzo della tecnologia MBR permette di ottenere un effluente con elevata qualità grazie alla completa rimozione dei solidi sospesi, della carica batterica e quindi migliori rendimenti ottenibili rispetto ai sistemi convenzionali. Gli impianti a membrane infatti rappresentano l'evoluzione più moderna della depurazione e sono oramai ampiamente collaudati da numerosissime applicazioni in scala reale. Al contrario dei sistemi tradizionali, che basano il loro principio di funzionamento sulla capacità di determinati ceppi batterici di aggregarsi in fiocchi sedimentabili, l'impiego della tecnologica MBR consente di svincolarsi completamente dalle caratteristiche di

sedimentabilità del fango, e quindi dalla necessità di produrre fiocchi sedimentabili. Questo permette di eliminare tutti i problemi legati alla conduzione dei decantatori come il controllo della sedimentabilità del fango e della sua concentrazione nelle vasche di ossidazione.

Il Bioreattore a membrane può funzionare a carichi volumetrici e concentrazione di fanghi in vasca di ossidazione molto più elevati (4-5 volte) rispetto ai fanghi attivi convenzionali, ciò comporta volumi nettamente inferiori a parità di quantità di biomassa attiva senza la necessità di avere un decantatore. Il reattore a membrana infatti ha la caratteristica di poter operare con età del fango molto alte (15-30 giorni) che garantiscono colonie batteriche stabilizzate biologicamente (fango non maleodorante) che grazie alla respirazione endogena si sviluppano più lentamente producendo inferiori quantità di fanghi di supero.

L'acqua depurata con la tecnica della chiarificazione a membrane è sempre perfettamente limpida, disinfettata e di qualità costante.

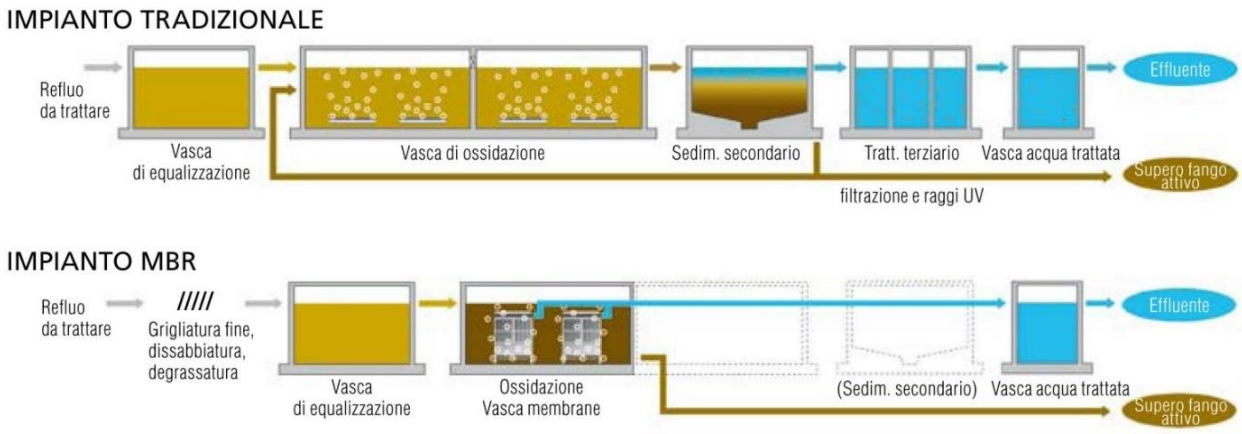
Sistema di microfiltrazione

Il sistema di microfiltrazione consiste in uno o più moduli in serie che raggruppano delle cartucce piane (su cui sono installate le membrane) disposte parallele l'una all'altra. Tra una cartuccia e l'altra vi è uno spazio di circa 6 mm attraverso il quale passa il mixed liquor (messo in moto dall'aria insufflata dal fondo del modulo); esercitando così un'azione di pulizia tangenziale sulla superficie della membrana stessa. La cartuccia è costituita da un telaio in ABS sui cui due lati viene saldato ad ultrasuoni un foglio di membrana porosa in polietilene clorurato. I pori hanno una dimensione nominale pari a 0,4 µm.

Tra la membrana e la struttura in ABS viene posizionato un foglio di tessuto non tessuto in poliestere come distanziatore, per permettere una elevata efficienza di scorrimento del permeato all'interno della cartuccia. La struttura in ABS è inoltre dotata di una serie di scanalature interne (ove scorre il permeato) che terminano in un ugello collegato al collettore principale del permeato (realizzato in PVC rigido) mediante dei tubicini trasparenti.
Il modulo a membrana piana, sfrutta il processo di separazione fisica solido/liquido tipo "cross-flow". Tale filtrazione di svolge tra la sospensione di fango biologico in movimento ascensionale parallelo alla superficie della membrana e la fase liquida che permea perpendicolarmente attraverso la membrana per effetto della pressione transmembrana (TMP). Gli impianti con tecnologia MBR necessitano di una filtrazione fine del refluo in ingresso al reattore biologico. E' quindi consigliato

prevedere una sistema di grigliatura con luce di 1,0 mm nel caso di fori longitudinali, e pari a 1,5 mm nel caso di fori tondi. Il refluo trattato dalle membrane non può in nessun caso by-passare la stazione di grigliatura. A seconda del tipo di applicazione, è necessario valutare la necessità o meno di inserire una stazione di dissabbiatura/disoleatura a valle della griglia.

Confronto tra gli schemi di processo Fanghi attivi (impianto tradizione) e tecnologia MBR



La realizzazione di un impianto con tecnologia MBR permette di utilizzare le volumetrie disponibili per la creazione di una vasca di preaccumulo la quale permette di laminare picchi di portata e di carico in arrivo all'impianto di trattamento che lavorerà in condizioni pressoché stazionarie.

L'utilizzo di una tecnologia a fanghi attivi è molto sensibile alle variazioni di portata/carico in arrivo nel corso della giornata; in particolare una sezione molto delicata è quella della sedimentazione finale dove si possono avere fuoriuscite di solidi in concomitanza con i picchi di carico in arrivo. Con la tecnologia MBR tale problematica viene eliminata.

L'implementazione di un impianto MBR comporta sicuramente un maggior onere nell'acquisto dei moduli di filtrazione e delle apparecchiature connesse al loro funzionamento, tale maggior investimento viene ripagato dai risparmi che si ottengono nella realizzazione degli altri comparti.

Rispetto alla tecnologia MBR, la creazione di un impianto a fanghi attivi comporta maggiori spese nei seguenti comparti:

- **Biologia**: a seguito dell'eliminazione del comparto MBR bisogna realizzare una vasca di trattamento di dimensioni superiori andando ad operare con concentrazioni di fango inferiori, e fornire una maggiore quantità di ossigeno in quanto non vi è l'apporto dovuto alle membrane.
- **Sedimentazione secondaria**: realizzando un impianto MBR tale sezione non viene realizzato in quanto la filtrazione sostituisce con maggiore efficienza la chiarificazione del refluo.
- **Fanghi**: un impianto MBR è caratterizzato dalla produzione ridotta di fanghi rispetto ad un impianto a fanghi attivi tradizionali. L'elevata aerazione fornita dai moduli permette di ottenere una parziale stabilizzazione dei fanghi stessi per tale motivi si ha che una linea di trattamento fanghi di un impianto a fanghi attivi sarà costituito da apparecchiature di taglia superiore rispetto ad un impianto MBR.
- **Deodorizzazione**: andando a realizzare un impianto a fanghi attivi con un ingombro pressoché doppio rispetto a quello MBR si ha che si dovrà provvedere alla deodorizzazione di un volume quasi doppio con conseguente aumento dei costi per gli impianti.
- **Impianti elettrici**: il risparmio dovuto alla eliminazione del comparto MBR è inficiato dai maggiori costi per il potenziamento della linea fanghi, del comparto biologico e della deodorizzazione.

Sintesi:

MBR	FANGHI ATTIVI
Riduzione delle volumetrie occupate e prevedere un futuro ampliamento legate allo sviluppo della produzione anche con diverse tipologie di prodotto	Nessuna possibilità di ampliamento
Possibilità di riutilizzo del refluo depurato rappresenta una risorsa economica che va detratta ai costi di gestione	Problemi dovuti ad esempio alla fuoriuscita di solidi dal sedimentatore si potrebbe rendere necessario il dosaggio di flocculanti per favorire la sedimentazione.
Costi energetici maggiori per la conduzione dell'impianto sono ripagati da refluo di migliore qualità (riutilizzo) e dalla sicurezza del processo depurativo.	Nel caso di problematiche all'impianto si rendono necessari dosaggi (ossigeno, flocculanti) che inficiano il risparmio energetico. Superamento dei limiti allo scarico comportano ammende e aumento costi di gestione.
Età del fango elevata comporta minore produzione dei fanghi di supero con conseguente risparmio in termini di fanghi da smaltire. Fango parzialmente stabilizzato porta a riduzione di odori.	Età del fango bassa porta ad un incremento della produzione dei fanghi di supero
I parametri analitici allo scarico sono sostanzialmente stabili in quanto è in funzione del principio fisico delle membrane con valori molto prossimi allo zero ed indipendente da fenomeni esterni.	In questo tipo di impianto tradizionale la qualità dell'acqua in uscita è strettamente legata ad un principio puramente biologico e fortemente condizionato da fattori esterni.
Possibilità di riutilizzo del refluo nel ciclo produttivo: torri di raffreddamento, lavaggio camion, lavaggi pavimenti esterni, ecc	Costi elevati per ulteriore depurazione del reflue per il riutilizzo

Si è già evidenziato che con l'impianto MBR è possibile ottenere una riduzione delle volumetrie occupate. Questa via non sarebbe sicuramente perseguibile andando a realizzare un impianto tradizionale che occupa una gran parte di volumetria.

Fermo restando il rispetto dei limiti sopra descritti, l'impianto dovrà garantire le seguenti performance:

OBIETTIVO ALLO SCARICO **scarico in acque superficiali e/o colletore fognario *D.Lgs 152/2006***		
temperatura al prelievo	°C	30
pH	-	5.5 ÷ 9.5
BOD_5 (come O_2)	mg/l	15
COD (come O_2)	mg/l	30
azoto ammoniacale	mg/l	8
azoto nitrico	mg/l	7
azoto nitroso	mg/l	≤ 0.5
solidi sospesi totali (SST)	mg/l	0 a 5
fosforo totale (P)	mg/l	9
grassi e olii animali / vegetali	mg/l	18
tensioattivi totali	mg/l	2
idrocarburi totali	mg/l	1

Pertanto le acque di scarico dall'impianto di trigenerazione rispetteranno i limiti dettati dal D.Lgs n° 152/06 e s.m.i.

15 - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE

Oggetto del presente capitolo è la descrizione finale delle distribuzioni delle reti inerenti il ciclo integrato delle acque. Principio fondamentale a supporto della scelta progettuale inerente il sistema del ciclo integrato delle acque è la distinzione delle reti idriche. Il sistema per la raccolta e lo smaltimento delle acque è quindi di tipo separato, cioè costituito da condotti distinti, ovvero:

- rete acque da pubblico acquedotto
- rete acque da pozzi privati autonomi
- rete acque reflue domestiche
- rete acque reflue industriali
- rete acque meteoriche di prima e seconda pioggia

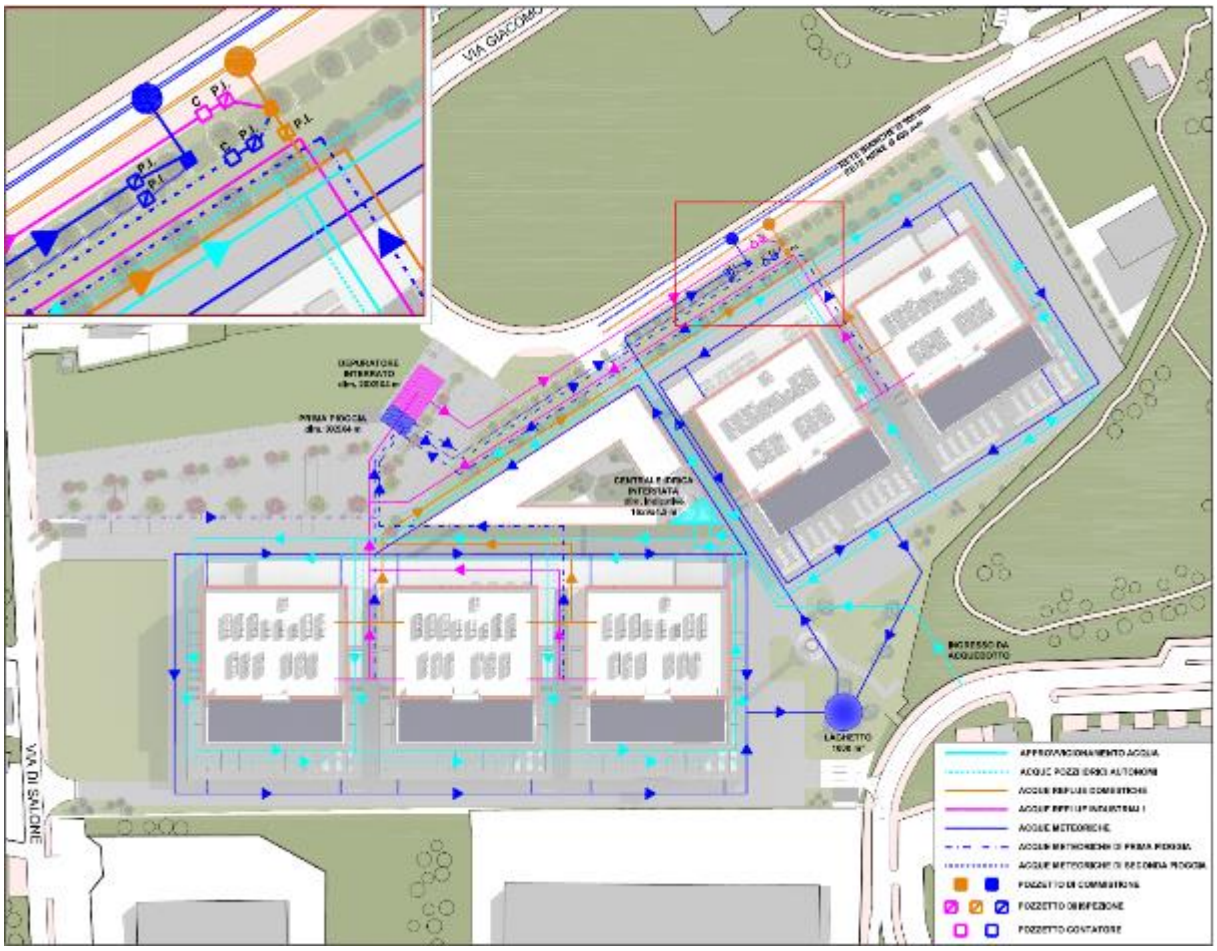


Figura 30 - Stralcio planimetrico ciclo integrato delle acque.

Per un maggior dettaglio fare riferimento alla **Tavola n.5**.

In corrispondenza del lotto di intervento sono presenti dispositivi di innesto afferenti al Sistema di smaltimento acque bianche/nere e più precisamente sulla viabilità pubblica principale del Tecnopolo (via G. Peroni).

15.1 - *Rete acque reflue domestiche*

La rete fognaria di progetto è destinata alla raccolta delle acque reflue domestiche provenienti dall'insediamento.

Il dimensionamento della rete fognaria esterna interrata per lo scarico delle acque reflue domestiche è stato determinato considerando il numero di unità di scarico degli apparecchi previsti a progetto considerando un'intensità di scarico pari a 0,25 l/s (per singola unità di scarico). Sono state inoltre considerate le formule riduttive della contemporaneità di scarico per ambienti industriali.

La tubazione sarà in PVC serie UNI-EN 1401 SN4 con diametro di 200 mm, lo scarico avverrà per gravità con una pendenza minima di 1,0% fino alla cameretta di commistione per poi essere convogliata in pubblica fognatura delle acque nere del diametro 400 mm. L'anello delle tubazioni dovrà essere chiuso.

15.2 - *Rete acque reflue industriali conformi al D.Lgs 152/06*

La rete fognaria di progetto è destinata alla raccolta delle acque reflue industriali provenienti dalla trigenerazione. Dette acque dovranno rispettare il D.Lgs n° 152/06 e sm.i. Sono stati identificati anche i pozzetti ufficiali di scarico. Il dimensionamento della rete fognaria esterna interrata per lo scarico delle acque reflue industriali è stato determinato considerando la portata derivata dal calcolo della trigenerazione. La tubazione sarà in PEAD PN 10 diametro 200 mm, lo scarico avverrà per gravità con una pendenza minima di 1,0% fino alla cameretta di commistione per poi essere convogliata in pubblica fognatura delle acque nere del diametro 400 mm.

Dai dati in nostro possesso si rilevano i seguenti dati di progetto:

CARATTERISTICHE QUALITATIVE	**SCARICHI DOMESTICI/INDUSTRIALI**
Fonte di approvvigionamento	Acquedotto/pozzo/i
Quantità di acqua da prelevare nel corso dell'anno solare	691.200 m3
Quantità di scarico idrico industriale giornaliero massimo	1136 m3
Numero di giornate lavorative svolte nell'anno solare	365
Presenza sistema di depurazione aziendale	Sì
Richiesta autorizzazione progetto	Autorizzazione UNICA Protocollo SUAP QH/7120 del 08/02/2019

A tal proposito si segnala che è stata richiesta all'ufficio Autorizzazione Acque Reflue Domestiche ed Industriali dell'U.O. Tutela dagli Inquinanti - Direzione Rifiuti, Risanamenti ed Inquinanti del Dipartimento Tutela Ambientale del Comune di Roma, l'autorizzazione allo scarico delle acque reflue domestiche ed industriali in pubblica fognatura. (cfr. **Allegato n.5**)

15.3 - *Rete acque meteoriche*

La rete fognaria di progetto è destinata alla raccolta delle acque meteoriche dei pluviali, di prima e seconda pioggia.

Ai fini dell'applicazione dell'invarianza idraulica verrà realizzata una vasca di laminazione (laghetto ornamentale o vasca) di capacità di 1000 mc al fine di sgravare il carico idraulico nel collettore delle acque bianche pubbliche. Le acque meteoriche in eccesso (sovrappieno), saranno immesse in pubblica fognatura atta a ricevere solo acque bianche.

In particolare le acque di prima pioggia raccoglieranno le acque derivante dai parcheggi, settore impianti di trigenerazione e impianto di trattamento finale delle acque. Il dimensionamento della rete fognaria esterna interrata per lo scarico delle acque meteoriche è stato determinato considerando l'indice di pluviomateria locale. Il dimensionamento idraulcio verrà definito in fase esecutiva.

La tubazione sarà in PVC serie UNI-EN 1401 SN4 con diametro di 200-300-400 mm, lo scarico avverrà per gravità con una pendenza minima di 0,5-1% fino alla cameretta di commistione per poi essere convogliata in pubblica fognatura delle acque bianche del diametro 900 mm. L'anello delle tubazioni dovrà essere chiuso.

Rete acque da pubblico acquedotto e pozzi

La rete di progetto potrà essere realizzata interamente con tubazione in PEAD PN 10 90-125 mm.

16 - PARCHEGGIO

Il progetto prevede necessariamente la realizzazione di parcheggi privati (ai sensi L.122/89) per un'estensione di 21.758 mq equivalenti a 615 posti auto in totale. È utile osservare che ai fini del calcolo di norma sono state computate anche sale dati, data hall, alcune tipologie di locali tecnici e magazzini dove di fatto non c'è stazionamento di personale ad eccezione delle fasi di stoccaggio, installazione apparati e manutenzione degli stessi. Queste tipologie rappresentano circa il 75% del volume imponibile, il restante 25% è costituito dalle aree uffici ovvero i luoghi del data center con effettivo stazionamento permanente di personale che di fatto produce il reale carico urbanistico della struttura.

Come meglio dettagliato nel capitolo dedicato al traffico, si specifica che a pieno regime gli operatori impiegati nel nuovo polo saranno di circa 80 unità per turno di lavoro e senza la presenza di clientela continua (tipo centro commerciale).

Si riporta di seguito sezione esemplificativa del parcheggio in progetto:

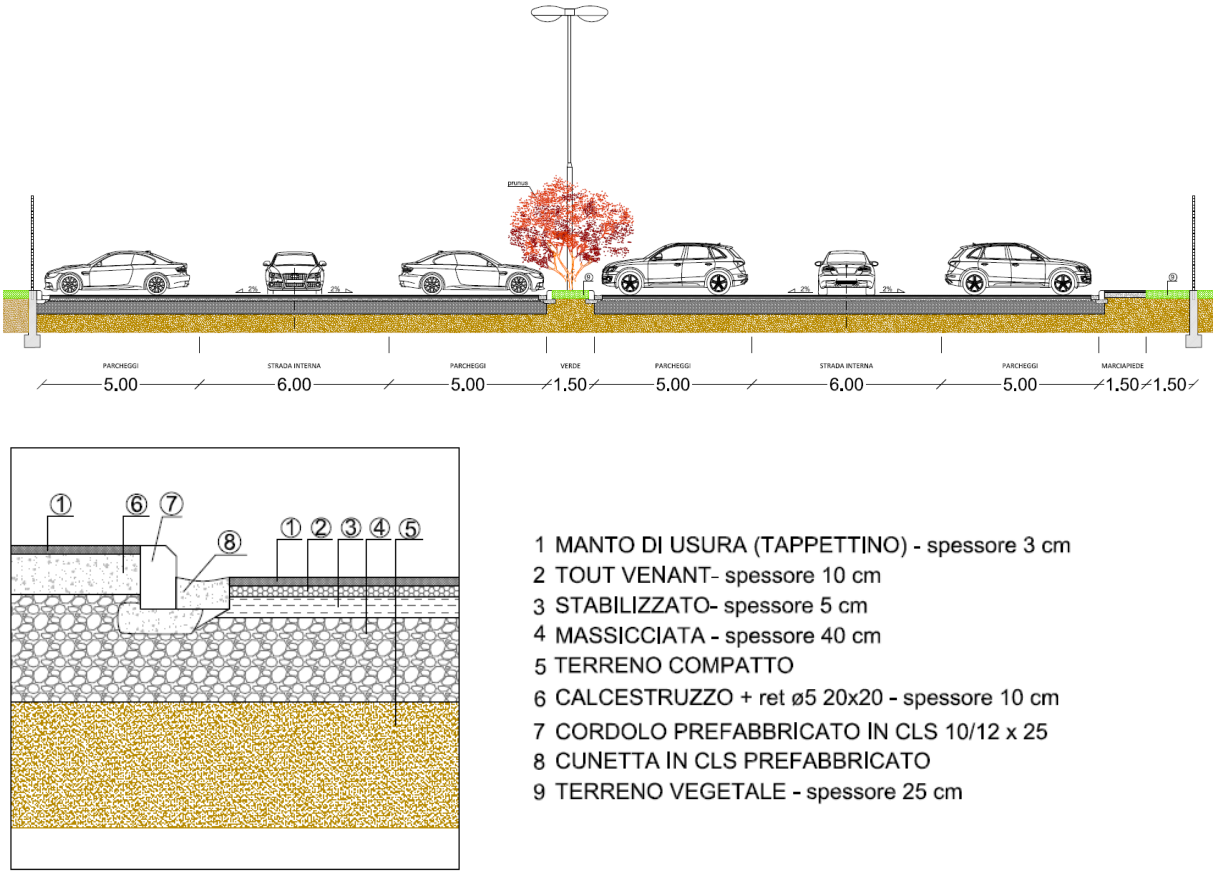


Figura 31 - Sezione esemplificativa e stratigrafia parcheggio di progetto.

17 - EMISSIONI IN ATMOSFERA

Come già anticipato, l'attività produttiva in trattazione prevede la sola emissione in atmosfera dei gas di scarico prodotti dal gruppo elettrogeno di cogenerazione, previo trattamento e abbattimento acustico degli stessi.

Le prese di campionamento accessibili dalla copertura dei locali e si troveranno ad una quota di 1,5 m dal piano di calpestio. La copertura dei locali sarà accessibile attraverso le scale fisse a pioli, realizzate per il normale accesso ai locali e alle coperture per attività manutentiva degli stessi. Le scale saranno realizzate secondo i requisiti di cui art. 113 del D. Lgs n. 81/2008.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti di campione, saranno predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno diametro di 50 mm e l'altro di diametro 80 mm, con relative chiusure metalliche.

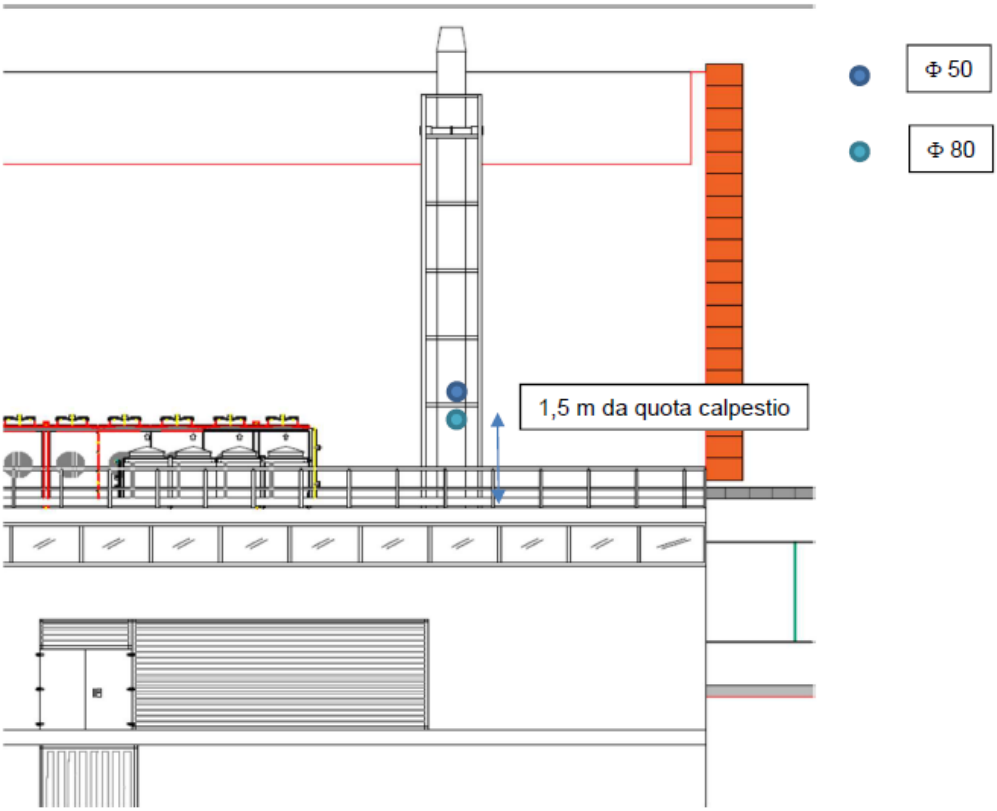


Figura 32 - Estratto elaborato "T1420319JB-05-00_Roma – Indicazione dei punti di emissione in atmosfera" CPL Concordia.

17.1 - *Sistema di trattamento delle emissioni*

Il funzionamento del gruppo elettrogeno di cogenerazione, senza alcun tipo di trattamento dei gas di scarico, avrà i seguenti dati di emissione di inquinanti in atmosfera.

Product Program: PP2018

Engine Type: J620 GS
Engine Version: J620 GS

BMEP [bar] : 22
RPM [1/min] : 1500
Fuel Gas : Natural Gas (MN 70)

	ppm-Dry	mg/Nm³ @5%O2-Dry	g/bhp-hr	g/kWh(mech)	g/GJ(th)	kg/hr	lbs/hr	tons/yr (short)
NOx	159	500	0.96	1.3	157	4.4	9.7	42
CO	547	1050	2	2.7	329	9.2	20	89
CO - Without After treatment system by GE Jenbacher, only as guiding value for information								

Theoretical wet exhaust composition under assumption of 100 % fuel conversion							
	vol.%		g/bhp-hr	g/kWh(mech)	g/GJ(th)	kg/hr	lbs/hr
CO2	5.4		345	464	56714	1591	3514
O2	9.5						
N2	74.2						
Ar	0.9						
H2O	10.0						

Considerando i vigenti limiti di legge e la volontà della proprietà di abbattere ulteriormente le emissioni di inquinanti riducendo contestualmente l'impatto ambientale del nuovo impianto, il sistema trigenerativo previsto sarà realizzato e dotato dei seguenti apparati dedicati al contenimento delle emissioni di inquinanti entro i limiti di seguito specificati.:

- Sistema catalitico per l'abbattimento delle emissioni di CO dal valore di 1050 mg/Nmc @ 5% O2 sino a valori inferiori a 300 mg/Nmc @ 5% O2;
- Sistema catalitico per il trattamento dei gas di scarico e l'abbattimento degli ossidi d'azoto prodotti durante la fase di combustione dal valore di 500 mg/Nmc @ 5% O2 sino a 100 mg/Nmc @ 5% O2

I restanti componenti dell'impianto trigenerativo non contribuiscono all'immissione di sostanze chimiche inquinanti in atmosfera in quanto:

- Torre evaporativa: il trattamento apportato dal componente è di riscaldamento ed eventuale umidificazione (durante il funzionamento in regime "bagnato") o

solamente riscaldamento (in regime di funzionamento “asciuttto”) dell’aria ambiente,

- Drycooler: i dissipatori utilizzano l’aria ambiente per raffreddare il motore endotermico. Mediante un sistema di scambio termico aria/acqua, riscaldano l’aria ambiente non modificandone la composizione chimica.

Viene riportata di seguito estratto planimetrico dei luoghi riferiti allo stato di fatto. Al centro, in colore blu, viene individuata l’area d’intervento, in colore verde gli insediamenti residenziali, in colore azzurro le scuole e in rosso l’area d’influenza di 500 mt dal perimetro del comparto in oggetto. Per un maggior dettaglio fare riferimento alla tavola T1420319JB-04-00_Roma.pdf già agli atti e riportata in **Appendice A**:

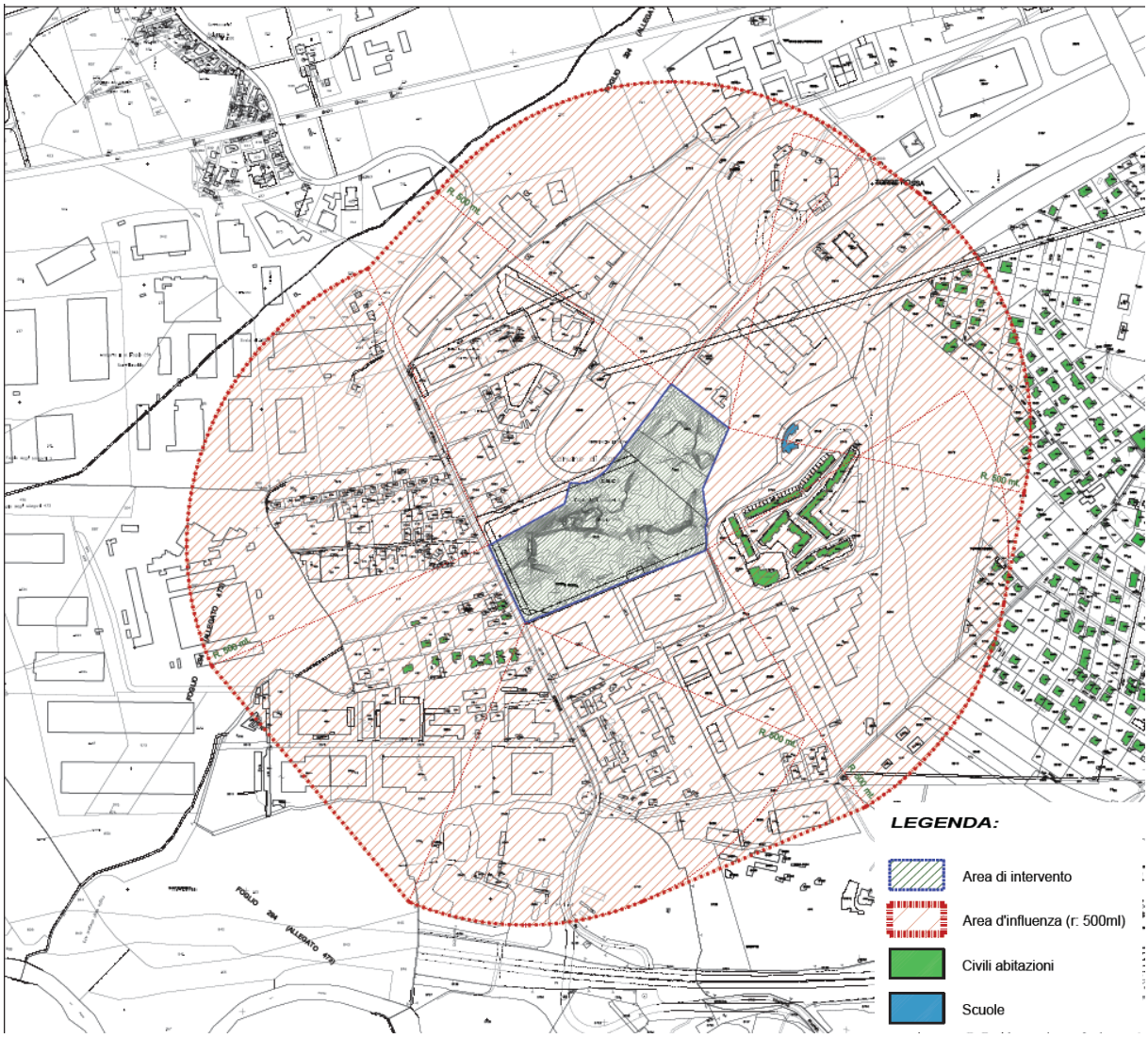


Figura 33 - Estratto planimetrico riferito allo stato attuale dei luoghi. CPL Concordia, giugno 2019.

17.2 - *Punti di emissione in atmosfera*

I camini, al pieno delle capacità produttive, saranno 6 e denominati con la seguente dicitura:

- **E1**
- **E2**
- **E3**
- **E4**
- **E5**
- **E6**

L'ubicazione è rappresentata nello stralcio planimetrico seguente per un maggior dettaglio fare riferimento alla tavola T1420319JB-05-00_Roma.pdf già agli atti e riportata in **Appendice A**:

Figura 34 - Estratto planimetrico con individuazione dei punti di emissione dei cogeneratori. CPL Concordia, giugno 2019.

<u>Si precisa che, in funzione dei dati dichiarati dal costruttore, non si evidenziano presenze di utilizzo di sostanze cancerogene ovvero non viene contemplata la presenza di solventi organo-alogenati e solventi clorurati</u>

Di seguito si riassumono i dati caratteristici dei punti di emissione.

- **E1**

Descrizione dei punti di emissione		
Punto di emissione E1		
1	Attività che genera l'emissione	Motore endotermico di cogenerazione
2	Durata emissione	*Ore* 24 h
3	Frequenza nelle 24 h	*indicare il numero delle attivazioni del punto di emissione nelle 24 h* massimo 2 accensioni
4	Totale h/anno emissione	*h/a* 7.900
5	Temperatura	*°C* 120°C
6	Portata	*Nm³/h* 12.786
7	Altezza di emissione	*M* 26 m
8	Sistema di abbattimento	Abbattitore catalitico SCR

Descrizione delle sostanze inquinanti emesse

Sostanze inquinanti (*)	Altra sostanza inquinante	Concentrazione *mg/Nm³*	Flusso di massa *g/h*	Norme tecniche (**)	Dati calcolati o misurati
NOx		100	4.400	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati
CO		300	9.200	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati

Sostanze inquinanti (*):
Indicare le sostanze inquinanti previste nel punto di emissone: monossido di carbonio, ossidi di zolfo (biossido e triossido) espressi come biossido di zolf, polveri, COV (espressi come carbonio organico totale), ammoniaca, ossidi di azoto (monossido e biossido) espresso come biossido di azoto, ossidi di zolfo e ammoniaca (espresso come biossido di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, carbonio organico totale, altro (specificare nella colonna accanto)

Norme tecniche (**):
Indicare le norme tecniche utilizzate per la verifica analitica delle emissioni per lo specifico inquinante o per la classe di composti da sottoporre ad analisi

- **E2**

Descrizione dei punti di emissione Punto di emissione E2		
1	Attività che genera l'emissione	Motore endotermico di cogenerazione
2	Durata emissione	*Ore* 24 h
3	Frequenza nelle 24 h	*indicare il numero delle attivazioni del punto di emissione nelle 24 h* massimo 2 accensioni
4	Totale h/anno emissione	*h/a* 7.900
5	Temperatura	*°C* 120°C
6	Portata	*Nm³/h* 12.786
7	Altezza di emissione	*M* 26 m
8	Sistema di abbattimento	Abbattitore catalitico SCR

Descrizione delle sostanze inquinanti emesse

Sostanze inquinanti (*)	Altra sostanza inquinante	Concentrazione *mg/Nm³*	Flusso di massa *g/h*	Norme tecniche (**)	Dati calcolati o misurati
NOx		100	4.400	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati
CO		300	9.200	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati

Sostanze inquinanti (*):
Indicare le sostanze inquinanti previste nel punto di emissone: monossido di carbonio, ossidi di zolfo (biossido e triossido) espressi come biossido di zolf, polveri, COV (espressi come carbonio organico totale), ammoniaca, ossidi di azoto (monossido e biossido) espresso come biossido di azoto, ossidi di zolfo e ammoniaca (espresso come biossido di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, carbonio organico totale, altro (specificare nella colonna accanto)

Norme tecniche (**):
Indicare le norme tecniche utilizzate per la verifica analitica delle emissioni per lo specifico inquinante o per la classe di composti da sottoporre ad analisi

- **E3**

Descrizione dei punti di emissione Punto di emissione E3		
1	Attività che genera l'emissione	Motore endotermico di cogenerazione
2	Durata emissione	*Ore* 24 h
3	Frequenza nelle 24 h	*indicare il numero delle attivazioni del punto di emissione nelle 24 h* - massimo 2 accensioni
4	Totale h/anno emissione	*h/a* 7.900
5	Temperatura	*°C* 120°C
6	Portata	*Nm³/h* 12.786
7	Altezza di emissione	*M* - 26 m
8	Sistema di abbattimento	Abbattitore catalitico SCR

Descrizione delle sostanze inquinanti emesse

Sostanze inquinanti (*)	Altra sostanza inquinante	Concentrazione *mg/Nm³*	Flusso di massa *g/h*	Norme tecniche (**)	Dati calcolati o misurati
NOx		100	4.400	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati
CO		300	9.200	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati

Sostanze inquinanti (*):
Indicare le sostanze inquinanti previste nel punto di emissone: monossido di carbonio, ossidi di zolfo (biossido e triossido) espressi come biossido di zolf, polveri, COV (espressi come carbonio organico totale), ammoniaca, ossidi di azoto (monossido e biossido) espresso come biossido di azoto, ossidi di zolfo e ammoniaca (espresso come biossido di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, carbonio organico totale, altro (specificare nella colonna accanto)

Norme tecniche (**):
Indicare le norme tecniche utilizzate per la verifica analitica delle emissioni per lo specifico inquinante o per la classe di composti da sottoporre ad analisi

- **E4**

Descrizione dei punti di emissione Punto di emissione E4		
1	Attività che genera l'emissione	Motore endotermico di cogenerazione
2	Durata emissione	*Ore* 24 h
3	Frequenza nelle 24 h	*indicare il numero delle attivazioni del punto di emissione nelle 24 h* - massimo 2 accensioni
4	Totale h/anno emissione	*h/a* 7.900
5	Temperatura	*°C* 120°C
6	Portata	*Nm³/h* 12.786
7	Altezza di emissione	*M* - 26 m
8	Sistema di abbattimento	Abbattitore catalitico SCR

Descrizione delle sostanze inquinanti emesse

Sostanze inquinanti (*)	Altra sostanza inquinante	Concentrazione *mg/Nm³*	Flusso di massa *g/h*	Norme tecniche (**)	Dati calcolati o misurati
NOx		100	4.400	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati
CO		300	9.200	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati

Sostanze inquinanti (*):
Indicare le sostanze inquinanti previste nel punto di emissone: monossido di carbonio, ossidi di zolfo (biossido e triossido) espressi come biossido di zolf, polveri, COV (espressi come carbonio organico totale), ammoniaca, ossidi di azoto (monossido e biossido) espresso come biossido di azoto, ossidi di zolfo e ammoniaca (espresso come biossido di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, carbonio organico totale, altro (specificare nella colonna accanto)

Norme tecniche (**):
Indicare le norme tecniche utilizzate per la verifica analitica delle emissioni per lo specifico inquinante o per la classe di composti da sottoporre ad analisi

- **E5**

Descrizione dei punti di emissione		
Punto di emissione E5		
1	Attività che genera l'emissione	Motore endotermico di cogenerazione
2	Durata emissione	*Ore* 24 h
3	Frequenza nelle 24 h	*indicare il numero delle attivazioni del punto di emissione nelle 24 h* - massimo 2 accensioni
4	Totale h/anno emissione	*h/a* 7.900
5	Temperatura	*°C* 120°C
6	Portata	*Nm³/h* 12.786
7	Altezza di emissione	*M* - 26 m
8	Sistema di abbattimento	Abbattitore catalitico SCR

Descrizione delle sostanze inquinanti emesse

Sostanze inquinanti (*)	Altra sostanza inquinante	Concentrazione *mg/Nm³*	Flusso di massa *g/h*	Norme tecniche (**)	Dati calcolati o misurati
NOx		100	4.400	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati
CO		300	9.200	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati

Sostanze inquinanti (*):
Indicare le sostanze inquinanti previste nel punto di emissone: monossido di carbonio, ossidi di zolfo (biossido e triossido) espressi come biossido di zolf, polveri, COV (espressi come carbonio organico totale), ammoniaca, ossidi di azoto (monossido e biossido) espresso come biossido di azoto, ossidi di zolfo e ammoniaca (espresso come biossido di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, carbonio organico totale, altro (specificare nella colonna accanto)

Norme tecniche (**):
Indicare le norme tecniche utilizzate per la verifica analitica delle emissioni per lo specifico inquinante o per la classe di composti da sottoporre ad analisi

- **E6**

Descrizione dei punti di emissione Punto di emissione E6		
1	Attività che genera l'emissione	Motore endotermico di cogenerazione
2	Durata emissione	*Ore* 24 h
3	Frequenza nelle 24 h	*indicare il numero delle attivazioni del punto di emissione nelle 24 h* - massimo 2 accensioni
4	Totale h/anno emissione	*h/a* 7.900
5	Temperatura	*°C* 120°C
6	Portata	*Nm³/h* 12.786
7	Altezza di emissione	*M* - 26 m
8	Sistema di abbattimento	Abbattitore catalitico SCR

Descrizione delle sostanze inquinanti emesse

Sostanze inquinanti (*)	Altra sostanza inquinante	Concentrazione *mg/Nm³*	Flusso di massa *g/h*	Norme tecniche (**)	Dati calcolati o misurati
NOx		100	4.400	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati
CO		300	9.200	Scheda tecnica del costruttore (5% O_2)	calcolati

Sostanze inquinanti (*):
Indicare le sostanze inquinanti previste nel punto di emissone: monossido di carbonio, ossidi di zolfo (biossido e triossido) espressi come biossido di zolf, polveri, COV (espressi come carbonio organico totale), ammoniaca, ossidi di azoto (monossido e biossido) espresso come biossido di azoto, ossidi di zolfo e ammoniaca (espresso come biossido di azoto, acido cloridrico, acido fluoridrico, carbonio organico totale, altro (specificare nella colonna accanto)

Norme tecniche (**):
Indicare le norme tecniche utilizzate per la verifica analitica delle emissioni per lo specifico inquinante o per la classe di composti da sottoporre ad analisi

18 - VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

Si riporta di seguito estratto della relazione tecnica redatta dal tecnico competente in acustica ambientale dott. Gian Marco Passariello già agli atti e riportata in allegato (**Appendice B**).

18.1 - *Caratterizzazione del sito e descrizione del progetto*

Le sale dati, contenenti i server, sono organizzate in cinque edifici separati – ciascuno dotato sia di accesso autonomo sia di accesso attraverso la zona contenente gli uffici del data center.

Quest'ultimo fabbricato è collocato in maniera baricentrica ed è costituito da un edificio di pianta triangolare con corte centrale.
Il fabbisogno energetico della struttura sarà parzialmente sopperito da alcuni impianti di trigenerazione posti nelle corti aperte presenti tra data center contigui.

Impianti sofisticati di videosorveglianza, controllo accessi, spegnimento incendi completano il quadro della struttura.

Tutti gli accessi carrabili saranno muniti di dissuasori veicolari e/o sbarra automatizzata.

Gli accessi saranno così dislocati:
- n. 4 accessi carrabili n. 1 accesso pedonale e da Via Giacomo Peroni;
- n. 3 accessi carrabili da via di Salone;
- n. 1 accesso carrabile da via Guglielmo Iozzia.

Tutti gli ambienti interni rispondono agli indirizzi e alle norme igienico-sanitarie.

L'impianto di trigenerazione al servizio del nuovo Hyper Cloud Data Center sarà composto, per mantenere una modularità installativa, realizzativa e gestionale dell'intero sistema, da n. 6 moduli di trigenerazione identici.

Motore endotermico sovralimentato alimentato a gas metano Jenbacher mod. JMS 620, o similare, direttamente accoppiato ad alternatore. Il gruppo elettrogeno di cogenerazione è quindi in grado di generare una potenza elettrica di 3.360 kW alla tensione di 10,5 kV.

Orari di funzionamento

Gli orari dell'attività copriranno le 24 ore giornaliere.

Sorgenti sonore pre-esistenti

La componente predominante del rumore residuo è prodotta dal traffico veicolare e dalle altre attività esistenti.

18.2 - *Normativa di riferimento*

I riferimenti normativi da prendere in esame per il caso specifico dal punto di vista acustico sono i seguenti:

- D.P.C.M 1 marzo 1991 *"limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*
- Legge 26 ottobre 1994 n° 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*
- D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"*
- Legge Regionale Lombardia 10 agosto 2001 n. 13 *"Norme in materia di inquinamento acustico"*;

La legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", costituisce un passo importante verso la disciplina dell'inquinamento acustico, in quanto viene a regolare un ambito fino a quel punto carente dal punto di vista legislativo.

Con la legge 447/95 sono state introdotte alcune importanti novità riguardanti i criteri tecnici per la stesura delle zonizzazioni acustiche; soprattutto, si sanciva l'obbligo della valutazione dell'impatto acustico per gli insediamenti produttivi e commerciali, e per le nuove edificazioni ricadenti in zone caratterizzate dalla necessità di salvaguardare un clima acustico di quiete.

Con il D.P.C.M. 14 novembre 1997, attuativo della legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", sono stati definiti i valori limite da considerare all'interno delle classi in cui è suddiviso il territorio comunale: vengono infatti individuati valori limite d'immissione, alla determinazione dei quali

contribuiscono tutte le sorgenti sonore rilevabili in corrispondenza del ricettore, e valori limite d'emissione, relativi alle singole sorgenti sonore rilevabili da un ricettore posto in spazi occupati da persone e da comunità. Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei limiti d'emissione, i quali sono sempre 5 dB(A) inferiori ai limiti d'immissione.

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2: limiti di emissione D.P.C.M. 14 novembre 1997 (tab. B)

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3: limiti di immissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. C)

Nel caso in cui il Comune non abbia ancora approvato la zonizzazione acustica del territorio restano invece validi i limiti del **D.P.C.M. 1 marzo 1991** che per primo stabilisce i limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Zonizzazione del territorio	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n° 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n° 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4: limiti massimi diurni e notturni

Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità sia superiore ad 1,5 mc/mq.

Sia nel caso in cui il Comune abbia approvato la zonizzazione acustica del territorio comunale, con applicazione quindi dei valori limite di immissione e di emissione (tabelle 1 e 2), sia nel caso in cui la zonizzazione acustica non sia approvata, con conseguente applicabilità dei limiti di cui all'articolo 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 (tabella 3), per le zone non esclusivamente industriali sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

5 dB(A) per il periodo diurno
3 dB(A) per il periodo notturno

Si evidenzia che il limite differenziale è applicabile solo per i ricettori sensibili (residenziali o particolarmente protetti); esso inoltre non è applicabile nei seguenti casi:

1) aree esclusivamente industriali (classe VI oppure "Zone esclusivamente industriali" - art. 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991);
2) rumori da impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di pubblicazione del D.M. 11 dicembre 1996 e ubicati in zone diverse da quelle industriali che rispettano i valori limite assoluti di immissione;
3) rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto, incluse le piste motoristiche di prova e per attività sportive;
4) rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
5) rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso edificio;
6) livello di rumore ambientale L_A inferiore ai valori riportati nella tabella seguente, al di sotto dei quali ogni effetto indotto dal rumore è ritenuto trascurabile secondo il criterio dell'accettabilità.

Tempo di riferimento	Finestre aperte	Finestre chiuse
Diurno	$L_A \leq 50$ dB(A)	$L_A \leq 35$ dB(A)
Notturno	$L_A \leq 40$ dB(A)	$L_A \leq 25$ dB(A)

Tabella 5: condizioni di non applicabilità

Le condizioni di cui alla tabella precedente devono essere verificate contemporaneamente a finestre aperte e chiuse nei singoli tempi di riferimento.

Per ciò che riguarda il rumore da traffico stradale in base al Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione del traffico veicolare" il rumore generato dalle infrastrutture stradali non deve rispettare i limiti acustici della zonizzazione acustica comunale bensì i limiti stabiliti dalla tabella 2, Allegato 1 del decreto precedentemente citato.

Tipo di strada (secondo il Codice della Strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
A - autostrada	250	50	40	65	55
B - extraurbana principale	250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	250	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere	30	Conforme alla zonizzazione acustica del Comune			
F - locale	30				

Tabella 6: limiti strade

18.1 - *Definizioni*

Si riassume il significato della simbologia utilizzata nel seguito della presente relazione, evidenziando che le definizioni sono tratte dagli allegati tecnici al D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”:

- **L_A: Livello di rumore ambientale** - è il livello di rumore raggiunto con il contributo di tutte le sorgenti disturbanti esaminate. È il livello di rumore che si confronta con i limiti acustici stabiliti dalla zonizzazione.

- **L_R: Livello di rumore residuo** - è il livello di rumore che si ottiene eliminando le specifiche sorgenti disturbanti, nel caso in esame gli impianti aziendali.

- **L_D: Livello differenziale** - è il livello di rumore che si ottiene dalla differenza tra L_A e L_R.

- **T_R: tempo di riferimento** - rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

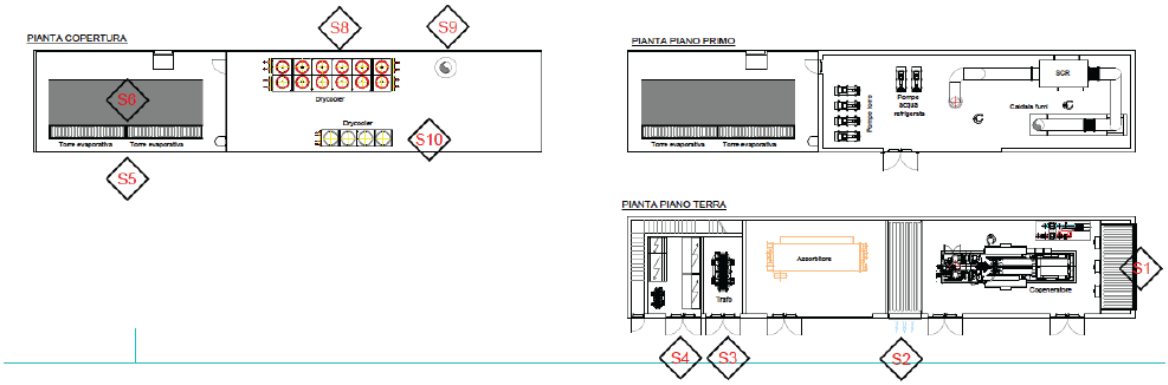
- **T_O: tempo di osservazione** - è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare. Nel caso in esame si considera come To il periodo di sedici ore, pari alla durata di esercizio dello stabilimento, in cui si verificano i fenomeni sonori in esame.

- **T_M: tempo di misura -** durata delle misure effettuate, rappresentativa del fenomeno acustico in osservazione.

- **$L_{Aeq,TR}$: Livello di pressione sonora ponderata “A” nel periodo di riferimento:** è il livello di rumore L_A riferito al tempo si riferimento diurno o notturno, calcolato utilizzando la tecnica del campionamento, e considerando come tempo di osservazione To il periodo di tempo in cui si verifica il fenomeno sonoro in esame, relativo quindi al funzionamento di un determinato macchinario o dell’intero stabilimento.

18.2 - *Descrizione delle sorgenti sonore proprie dell'attività*

La posizione in pianta delle sorgenti sonore è individuabile in planimetria. Per ogni sorgente viene riportato la rumorosità residua.



LEGENDA SORGENTI ACUSTICHE

SORGENTE	RUMOROSITA'
S1 - Gruppo di cogenerazione (lato aspirazione aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S2 - Gruppo di cogenerazione (lato scarico aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S3 - Trasformatore elevatore MT/MT	<66 dB(A)@1m
S4 - Trasformatore MT/BT ausiliari	56 dB(A)@1 m
S5 - Torre evaporativa (aspirazione aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S6 - Torre evaporativa (scarico aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S7 - Raffreddamento motore LT	65 dB(A)@ 7m (residua)
S8 - Drycooler emergenza	65 dB(A)@ 7m (residua)
S9 - Cogenerazione (camino)	65 dB(A)@ 7m (residua)

18.3 - *Classe acustica di appartenenza e individuazione di ricettori sensibili*

Dalle informazioni disponibili e in base alla legge 447/95, l'area su cui sorge l'attività in esame e le aree ad essa attigue sono classificate in Classe III, area di tipo misto.

Nei dintorni dell'area in esame non è stata rilevata la presenza di ricettori di classe 1 definiti dalla tabella A del D.P.C.M. 14/11/97. Pertanto si assumono i limiti riportati in tabella seguente

Classe III	Periodo diurno Leq dB(A)	Periodo notturno Leq dB(A)
Valori limite di emissione	55	45
Valori limite assoluti di immissione	60	50
Valori limite differenziali di immissione	5	3

In questa prima fase non è stata effettuata nessuna misurazione all'interno delle abitazioni.

18.4 - *Individuazione dei punti di misura e controllo e presentazione dei risultati dei rilievi fonometrici*

Per la verifica dei valori limite di emissione il calcolo previsionale è stato fatto come se la misura fosse stata effettuata alla distanza di m 1,5 dalle singole sorgenti sonore fisse. Nel caso in cui viene fornita copia delle schede tecniche delle apparecchiature, i valori di emissione sono stati considerati dai valori di queste. Al fine di fornire un valore reale dell'emissione, mai in difetto e sempre in eccesso, i cui rilevamenti e verifiche sono stati effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità (come prescritto al c. 3 art. 2 DPCM 14/1/1997) ci si è avvalsi delle formule e approssimazioni utilizzati in acustica e reperibili nel letteratura del settore.

Le simulazioni delle misurazioni sono state effettuate virtualmente all'interno dell'edificio industriale da realizzare, come se si trattasse di una singola sorgente.

I punti di controllo relativi a tale simulazione sono stati presi in prossimità degli ambienti abitativi e di vita prospicienti e attigui all'attività.

Il periodo di riferimento considerato è quello notturno, in base al principio di considerare sempre le condizioni più restrittive.

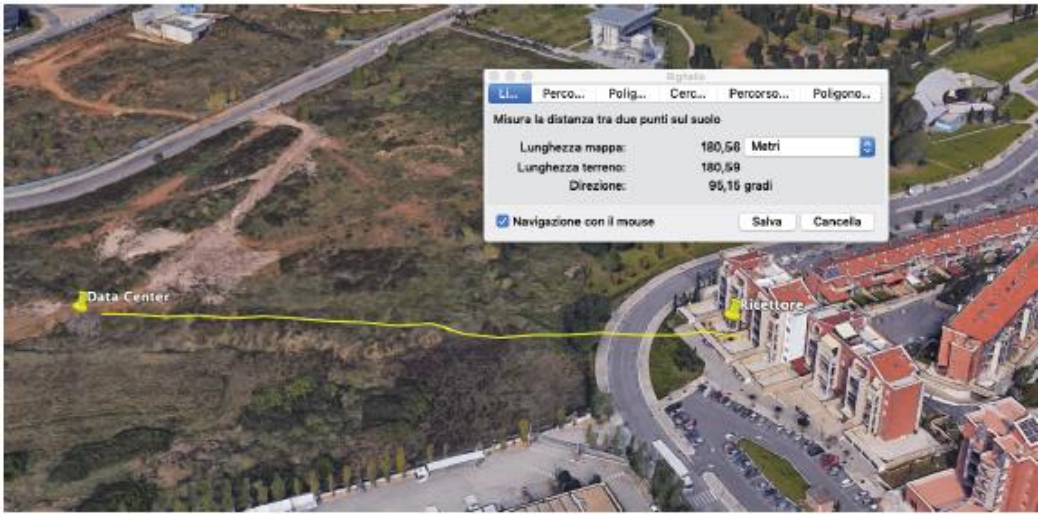
Tale calcolo può essere fatto utilizzando le formule dell'acustica, ed in particolare quella della divergenza. In base a tale formula è possibile calcolare il valore della pressione sonora a una data distanza dal punto di origine, senza tener conto di eventuali ostacoli interposti, quindi nelle condizioni peggiori.

$$L_x = L - 20 \log_{10} (d_x/d)$$

Tale formula da un'indicazione restrittiva e quindi peggiorativa dei livelli teorici Lx Ipotizzando quindi un valore dell'immissione pari al massimo ammissibile, ossia 50 dBA, ad una distanza all'incirca di 180 metri circa dal ricettore più vicino, come in indicato nella figura seguente, vorrebbe dire che il valore della pressione sonora misurata a 1,5 metri dalla sorgente, dovrebbe superare gli 85 dBA. Cosa improbabile visto che si tratta di motori elettrici di nuova generazione e posti comunque all'interno della struttura. Secondo le formule dell'acustica:

$$L_{eq,tot} = 10 * Log_{10}\left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}\right)$$

Data la somma di 9 sorgenti pari a 65 dBA, il totale risulta minore di 80 dBA. Riguardo ai valori limite di emissione pari al massimo ammissibile, ossia 45 dBA, ad una distanza di 180 metri degli spazi utilizzati da persone e comunità più vicini, vorrebbe dire che il valore della pressione sonora misurata a 1,5 metri dalla sorgente dovrebbe arraivare all'incirca comunque 90 dBA. Cosa comunque improbabile visto che si tratta di motori elettrici di nuova generazione e posti comunque all'interno della struttura e comunque non considerando il rumore prodotto da altre eventuali attività antropiche quali: traffico veicolare, impianti e lavorazioni.



Comunque, i locali dedicati all'installazione del motore primo saranno fonoisolati per permettere l'abbattimento del rumore generato dal gruppo sino ad un valore residuo di 65 dB(A) @ 7 m. Tale rumorosità residua sarà mantenuta, grazie ad appositi setti fonoassorbenti, anche per le aperture di ventilazione, aerazione e raffreddamento (dissipazione del calore superficiale di macchina) del locale suddetto. Le distanze prese come esempio per valutare il rispetto dei limiti di immissione ed emissione, rispettivamente 50 e 45 dBA, sono state prese, in base alla planimetria riportata, e considerando che si tratta comunque di una zona dove sono presenti numerosi opifici e poche unità abitative. Vista che la previsione è effettuata nel periodo notturno quanto affermato è in linea di principio corretto.

18.5 - *Conclusioni*

In via previsionale viene rispettato il limite di emissione ed immissione per la oggetto della presente indagine. Vista la location dello stabile non residenziale e considerando che le emissioni sonore si propagheranno soltanto per via aerea, si

può verosimilmente prevedere che saranno anche rispettati i limiti differenziali. In conclusione l'impianto in oggetto non produrrà inquinamento acustico.

19 - PIANO DI GESTIONE RIFIUTI FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Nel capitolo seguente viene riportato il Piano di Gestione dei Rifiuti già agli atti presso gli Enti competenti (rif. relazione redatta dagli scriventi, REL.RT/15936/19 del 01/04/2019), in ottempranza alla Deliberazione della Giunta Capitolina n. 100 del 25/11/2016 “Attuazione della DGR Lazio n. 34 del 26 gennaio 2012. ‘Adempimenti in materia di gestione dei rifiuti provenienti dalle attività edilizie – adozione modulistica unificata per la tracciabilità dei rifiuti”.

Preso atto delle linee guida della Regione Lazio l’area è interessata ad un quantitativo di prodotto superiore ai 30 mc e pertanto è stato predisposto il piano di gestione dei rifiuti, redatto secondo le linee guida della delibera 34, allegato 6 definendo le caratteristiche delle terre, codici EER (ex CER), piano dei volumi interessati nel piano edilizio.

Allo scopo di garantirne la tracciabilità e ai fini della tenuta dei registri di carico e scarico da parte del gestore dell’impianto di recupero o discarica finale, a fine lavori verranno compilati ed adottati i moduli di cui alle linee guida comprensivo di tutti i formulari appartenenti ad ogni rifiuto movimentato.

All’atto delle attitività di INIZIO LAVORI verrà trasmesso agli Enti preposti in materia, il “Piano di Gestione Rifiuti” in forma ESECUTIVA.

19.1 - *Indagini preliminari caratterizzazione terreni*

In base ai campionamenti effettuati durante le indagini preliminari del dicembre 2017 e successive del gennaio 2018, viene rappresentato un estratto planimetrico di cumuli di terreni e/o rifiuti che saranno oggetto di smaltimento.

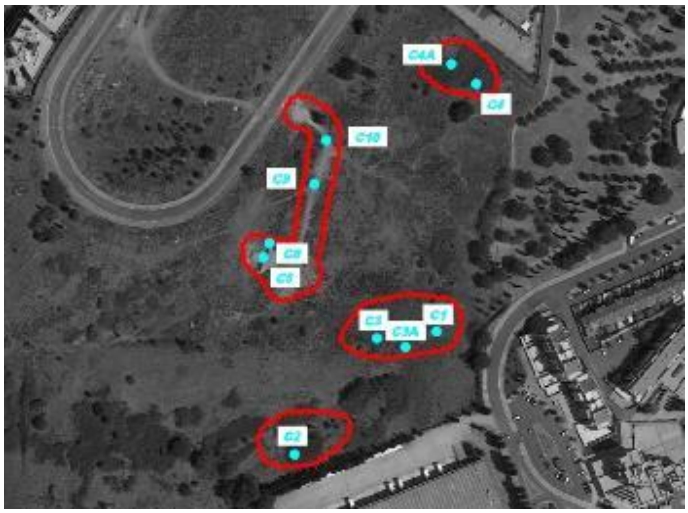


Figura 35 - Stralcio ortofoto con riportato i cumuli di rifiuto identificati in fase di campionamento.

Dalle analisi effettuate risulta che la strada di accesso è caratterizzata da rifiuto (CER 17 09 04 ora EER).

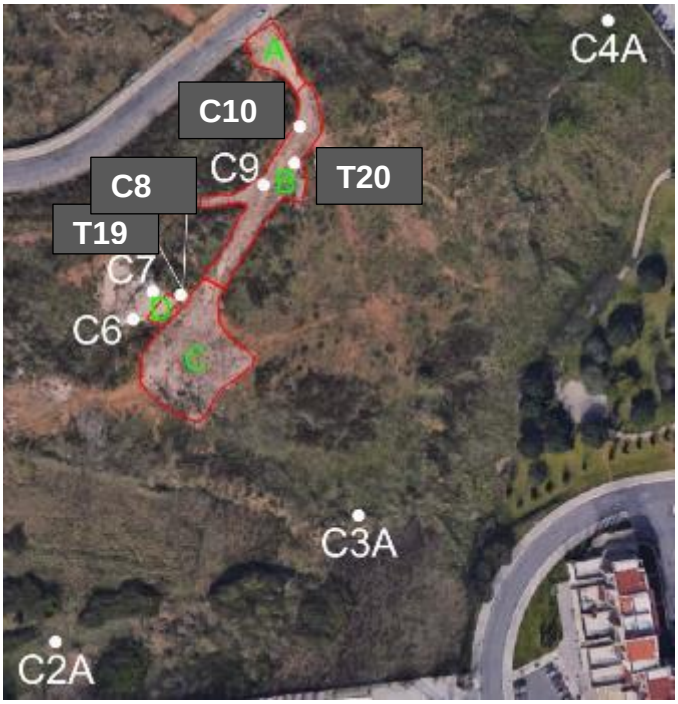


Figura 36 – Indagini analitiche condotte presso area di accesso, gennaio 2018

I risultati inerenti i terreni mostrano il rispetto delle CSC Tab.1B (commerciale/industriale). (CER 17 05 04 ora EER). Le terre e rocce da scavo provenienti dalle aree con destinazione commerciale potranno essere movimentati all'interno del sito e riutilizzate anche come "terrapieno per l'armonizzazione del paesaggio" nell'intervento di progetto.

In base a quanto visionato in fase di caratterizzazione mediante trincee esplorative, sono state stimati circa 6.430 m3 di rifiuti e altri rifiuti ingombranti fuori terra da smaltire presso impianti/discariche autorizzate.

19.2 - *Calcolo preliminare volumi*

Al fine di poter eseguire i lavori di sistemazione preliminare delle aree oggetto di intervento e successivamente allo scavo per l'edificazione degli edifici, sono necessarie l'asportazione, la movimentazione e conferimento delle terre.

Di seguito si riporta in linea preliminare il calcolo dei volumi di terreno che verranno in parte movimentati e gestiti internamente all'area di intervento, mentre altri saranno asportati e conferiti in discariche secondo le modalità e normative vigenti.

Figura 37 – Vista area di intervento

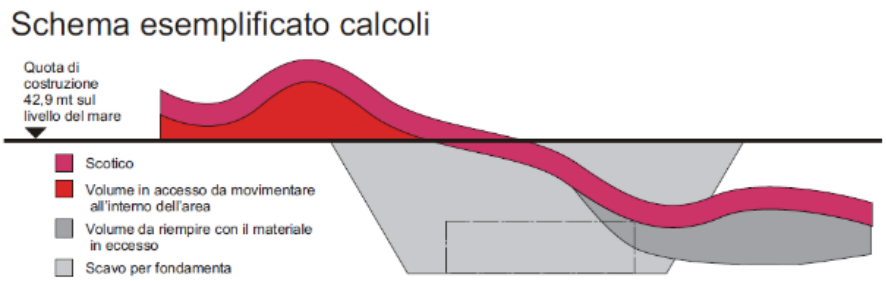


Figura 38 – Sezione scavo tipo preliminare

19.3 - *Scoticamento preliminare*

Nella fase preliminare di allestimento cantiere, al fine di poter rendere maggiornamente libera l'area, è prevista la rimozione di circa 30 cm di terreno, che sarà trattato e conferito in discarica ed il volume è di circa 21456 m^3.

Figura 39 – Area da scoticare superficialmente (30 cm)

19.4 - *Strada di accesso*

Contestualmente alla fase di scoticamento generale dell'area, è prevista la rimozione dei materiali che compongono la strada di accesso esistente. Avendo censito e rilevato tale area, i volumi che compongono lo sterro sono riconducibili a circa 430 m^3, in particolare il materiale che o compone è *materiale inerte frantumato.*

settori	superficie mq	spessore m	Vol. mc
A	200	0,1	20
B	750	0,2	150
C	1000	0,1	100
D	50	1	50
scarto di fondo	2000	0,05	100
		Totale mc	**420**
		arrot. + imprev.	**10**
		arrot. + imprev.	**430**

Figura 40 – Calcolo volumi strada di accesso

Mediante la predisposizione di un idoneo piano scavi, tali materiali dovranno essere allontanati presso impianti/scariche autorizzate.

19.5 - *Area di scavo e riporto in loco*

Al fine di rendere quanto possibile pianeggiante il terreno oggetto di edificazione, è necessario un livellamento del terreno mediante una compensazione dei volumi. Nello specifico verrà eseguito un sterro generale nelle porzioni di area poste al di sopra della quota "0" di progetto, quindi, i terreni asportati saranno riportati nella porzione di area risultate depressa rispetto alla quota definita. Ne risulta quindi una compensazione di volumi, con minima eccedenza dei volumi di sterro, che potranno essere utilizzati nella sistemazione finale dell'opera o conferiti presso impianti/scariche autorizzate.

Dallo studio preliminare risulta che:

- Volume di sterro = circa 37772 m^3
- Volume di riporto = circa 36959 m^3

Eccedenza circa 813 m^3, che per semplicità arrotondiamo a 1000 m^3.

Figura 41 – Area in rosso oggetto di sterro (37772 m^3)

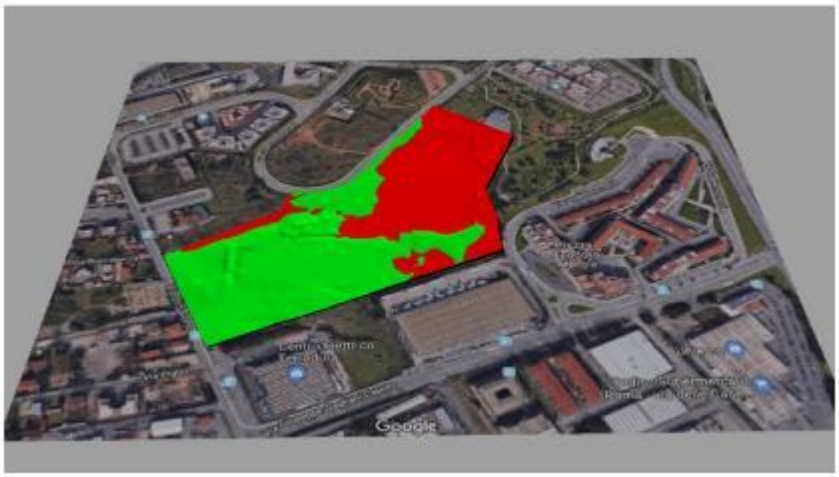


Figura 42 – Area in verde oggetto di riporto (36959 m^3)

19.6 - *Area di scavo edifici*

Successivamente alle operazioni preliminari di scoticamneto generale dell'area, e quindi al livellamento del sito, al fine di poter eseguire le fondazioni e piani interrati a servizio degli edifici da realizzare, è previsto lo scavo di alcune porzioni di area.
Tali aree, riconducibili al profilo perimetrale degli edifici, aumentato di fasce di rispetto, preliminarmente è ipotizzato pari 31549 m^3.

Inoltre, per l'eventuale ma probabile esecuzione di fondazioni profonde, sarà necessario asportare dal sito le terre asporate dalla trivellazione per l'esecuzione di pali. Si prevede circa di eseguire 300 pali di diametro 50 cm e profondi 25m, quindi un volume di circa 2000 m^3.

Figura 43 – Area di scavo per esecuzione fondazioni edifici in progetto.

19.7 - *Calcolo volumi*

Di seguito si riporta lo schema riepilogativo dei volumi di scavo che preliminarmente si prevede di gestire nell'esecuzione dell'intervento di trasformazione urbanistica in progetto.

Volumetrie di scavo e rifiuti						
Materiale	[m³]	[t/m³]	[ton]	tipologia	caratteristiche	codice
Strada accesso	430	1,8	780	strada	Frantumato	170904
Rifiuti	6000	1,8	10800	cumuli	Rifiuto	170504
Rifiuti ingombranti trovanti	2000	1,8	3600	trovanti	Rifiuto	da 150101 a 150109
Scavo scoticamento	21456	1,8	38621	superficiale	Terre e rocce da scavo	170504
Eccedenza scavo e riporto in loco	1000	1,8	1800	compenso	Terre e rocce da scavo	170504
Scavo edifici	31549	1,8	56788	terreno	Terre e rocce da scavo	170504
Pali di fondazione	2000	1,8	3600	fanghi	Fanghi perforazione	010504
Totale	**64435**	**1,8**	**115983**			

La volumetria oggetto di smaltimento risulta: 64.435 m3 pari a 115.983 tonnellate.

20 - TRAFFICO

Viene trattato nel capitolo seguente l'analisi del traffico attuale e la previsione degli effetti del progetto in oggetto nell'intorno. Parte della presente analisi viabilistica è desunta dallo studio di UnIndustria "TIBURTINA IN MOVIMENTO - La mobilità sostenibile nel Polo Industriale Tiburtino, Un progetto per il miglioramento dell'accessibilità dell'area industriale della Tiburtina", luglio 2019.

20.1 - *Il terrotorio*

L'asse lungo la Tiburtina rappresenta storicamente il quadrante industriale di Roma. La zona è caratterizzata da un'alta concentrazione d'industrie ad alta tecnologia spesso leader nei propri segmenti produttivi. Esiste infatti un radicamento storico delle imprese nell'ambito della cosiddetta "Tiburtina Valley", in cui ha assunto un peso preminente il polo produttivo specializzato nell'industria elettronica e nei servizi informatici, in particolare nell'ambito della difesa.
L'area ha una vocazione prevalentemente industriale ad elevato contenuto tecnologico e con forte rilevanza delle attività e dei servizi a maggiore valore aggiunto. Nel caso specifico del polo tiburtino, queste attività contemplano la particolare destinazione rappresentata dalle applicazioni in ambito aerospaziale e difesa.

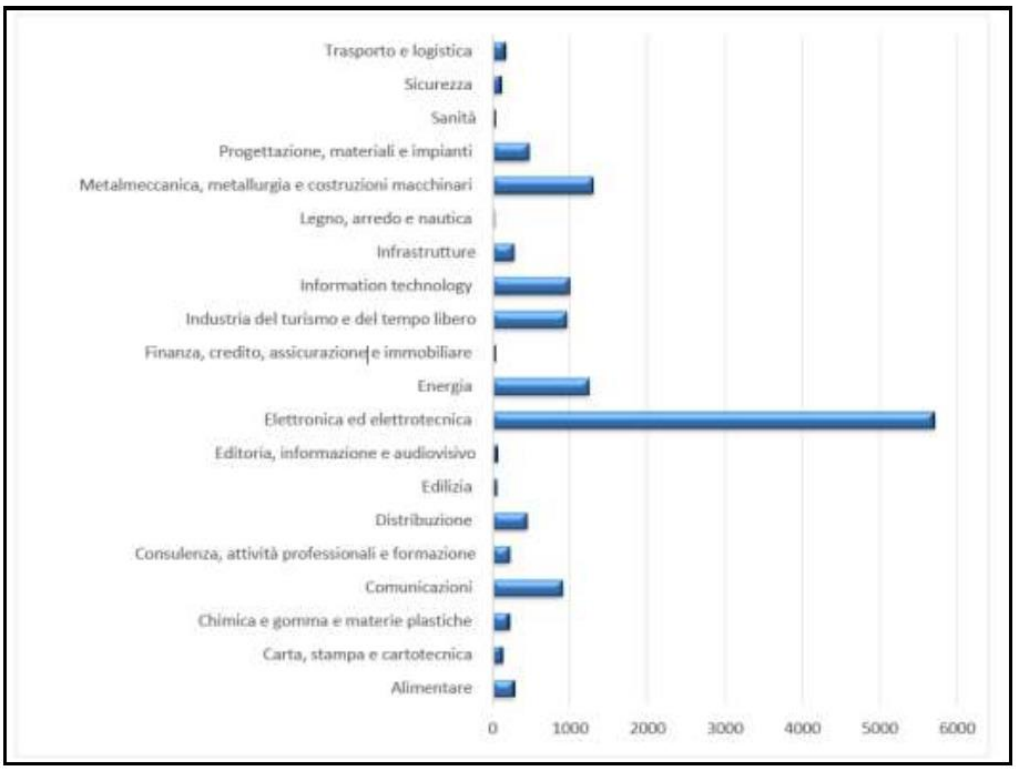
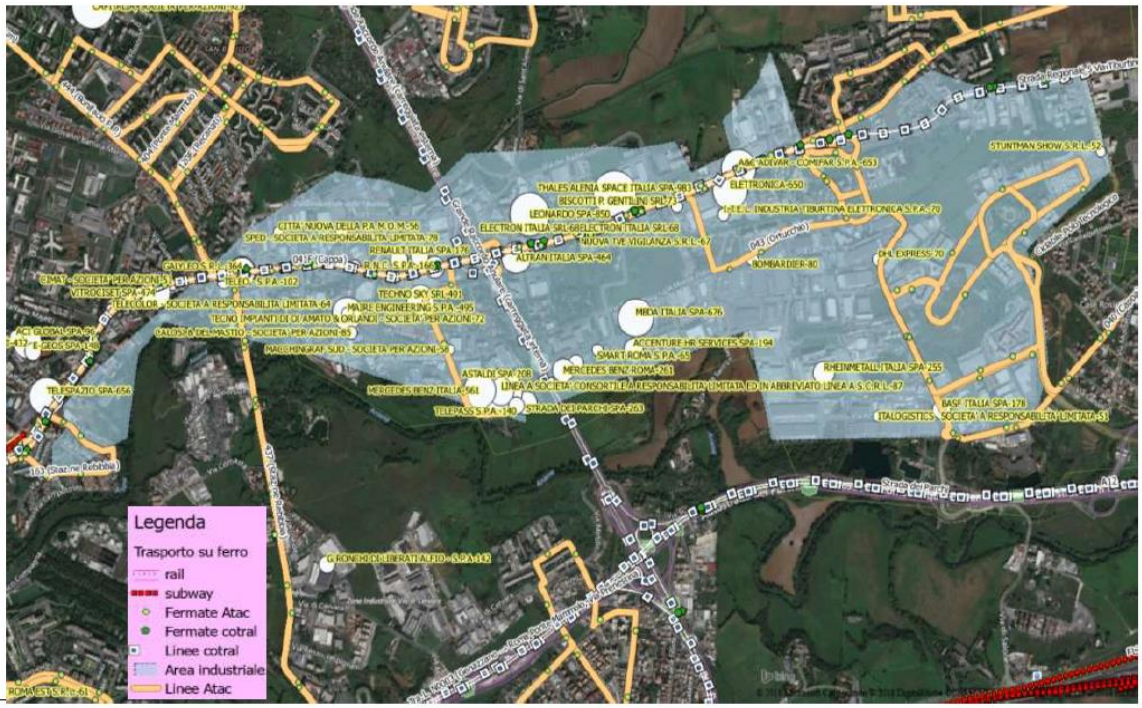


Figura 44 - Dipendenti per settore aziende associate Unindustria.



Unindustria
Via Andrea Noale, 204
00155 Roma (RM) - ITALIA

T +39 06 844 991
E tiburtina@un-industria.it
W un-industria.it

Pur con una netta prevalenza del settore elettronico l'area Tiburtina si caratterizza per la presenza di molti settori che vanno dal settore metalmeccanico all'industria del Turismo fino al trasporto e alle comunicazioni.

20.1.1 - Funzioni del territorio

Il territorio ricopre diverse funzioni nel tessuto urbanistico del territorio. La funzione industriale: è la funzione storica del territorio e quella che ne ha reso la centralità rispetto allo scenario economico nazionale. La funzione Logistica- distributiva: Accanto alla storica funzione industriale il territorio ha maturato nel tempo una funzione legata alle diverse attività di logistica distributiva
presenti; sono numerose infatti le imprese che, sfruttando la connessione del territorio con il centro di Roma tramite l'Autostrada A24 hanno localizzato nell'area magazzini di stoccaggio.
In tal senso particolarmente rappresentati sono i corieri espresso e anche l'ortofrutta con il CAR. La funzione commerciale distributiva: LA vicinanza del GRA ha favorito la presenza di importanti player commerciali soprattutto ma non unicamente nel settore dell'automotive come Mercedes e Renault. La funzione direzionali: La funzione direzionale del territorio, che vede numerose imprese del terziario avanzato è favorita da strutture come il Tecnopolo e Tecnocittà che ospitano al loro interno numerose aziende fornendo servizi integrati.

Il Car

Il Centro Agroalimentare Roma è una delle più importanti strutture europee per la commercializzazione dei prodotti ortofrutticoli ed ittici.

La superficie del CAR è di m.q 1.404.000 di circa mq 280.000 coperti.

La persona giuridica proprietaria del Centro Agroalimentare di Roma, è una Società Consortile per Azioni (SCpA) con una compagine azionaria a prevalente capitale pubblico, l'azionista di riferimento è la Holding Camera srl,

Il Tecnopolo

Nel Tecnopolo Tiburtino sono oggi presenti più di 100 imprese, operative principalmente nei settori ICT Elettronica Telecomunicazioni, Aerospazio, Ambiente e Green Economy, Ricerca e Trasferimento Tecnologico.

All'interno del Tecnopolo sonno presenti 2 Incubatori Certificati, su 4 registrati nel Lazio, l'Incubatore dello Spazio Attivo Roma Tecnopolo di Lazio Innova e l'Incubatore di Innova S.r.l.

I 2 Incubatori ospitano ed offrono servizi a circa 30 start up.

Nell'area del Tecnopolo Tiburtino verrà realizzato inoltre, a partire dal 2020, un Data Center che sarà un importante punto di riferimento nell'ambito dei servizi e soluzioni di data center – fisiche e in cloud – per le imprese, la Pubblica

20.1.2 - Evoluzione storica

Il Polo Industriale Tiburtino rappresenta un punto nevralgico in tutto il centro Italia sia dal punto di vista dell'estensione dell'area sia per quanto riguarda il numero di addetti, che si aggira intorno a ventimila.
Il Polo Industriale Tiburtino si è costituito lungo la via Tiburtina-Valeria, una delle sette strade consolari principali di Roma.
La continua espansione urbanistica di Roma in età repubblicana rese necessario lo sviluppo di altre vie di comunicazione, oltre quelle già esistenti provenienti dall'Etruria e dalla Campania verso il guado del Tevere. Tra queste la via Tiburtina, antica strada di collegamento con la città latina di Tibur (Tivoli), da cui prende il nome, fu prolungata, con il nome di Valeria, non più tardi del 286 a.C., dal console Marco Valerio Massimo, fino al territorio degli Equi e dei Marsi e successivamente, attraverso il territorio dei Peligni e dei Vestini, all'Adriatico.
Questa denominazione è in accordo al Regio decreto 18 maggio 1933, n. 1770 che ne cambia il nome da semplice "Tiburtina". La via, terminando a Pescara, costituiva il principale collegamento tra la città di Roma e l'Adriatico.

Il territorio è stato abitato fin dai tempi e remoti e le attività connesse hanno lasciato numerosi resti archeologici lungo il percorso, in particolare nei tratti scoperti tra Ponte Mammolo e Settecamini. Dei numerosi sepolcri che fiancheggiano la Tiburtina antica tra il V e il IV miglio non è rimasto nulla; il grande mausoleo circolare presso l'attuale via di Casal de' Pazzi è stato completamente demolito negli anni Quaranta, mentre durante il processo di urbanizzazione del territorio le uniche strutture che si sono conservate sono un luogo di sosta presso via Stanislao Cannizzaro, il nucleo cementizio di un sepolcro presso via Padre Lino da Parma dove è conservato fuori posto il cippo in travertino con l'indicazione del VI miglio ed un tratto della via antica con strutture funerarie e resti di un vasto magazzino presso il km 10,300. Nel tratto fino al bivio di Settecamini in direzione Tivoli, il tracciato della via Tiburtina antica è ben riconoscibile: in corrispondenza del km 12,600 dove è visibile un sepolcro databile all'inizio del II sec. d.C.; al Km 13,400 presso il Casale Bonanni; presso gli studi cinematografici della Titanus e in prossimità degli storici casali di Settecamini e del Forno; in particolare alle spalle della chiesa settecentesca di S. Francesco è visibile un tratto lastricato della via antica con i resti di una stazione di posta. Altri tratti lastricati della via Tiburtina antica sono stati messi in luce inoltre presso Via Rubellia, al km 14,500 e soprattutto tra i Km 14,600 - 14,900 dove è stato scoperto in situ il cippo indicante il IX miglio e in cui essa è fiancheggiata da alcuni sepolcri di età tardo repubblicana o prima età imperiale. Ad ogni modo ville romane, torri

medioevali, antiche cave e ponti accompagnano il percorso tracciato da questa importante via seppure non vengano valorizzati in maniera sistematica.

Un elemento che ha fortemente caratterizzato da sempre l'area è la presenza del fiume Aniene che veniva utilizzato per il trasporto di materiale da costruzione come tufo e travertino e che, grazie ai suoi affluenti, rappresentava anche una grande risorsa idrica per i vasti fondi agricoli.
È dagli anni Venti del secolo passato (circa 1922-23) che nella zona della Tiburtina cominciano a nascere alcuni insediamenti industriali; subito dopo, dal 1924 al 1937, nascono le cosiddette borgate ufficiali, insediamenti di edilizia popolare realizzati nelle zone dell'Agro Romano, pianificate per trasferirvi i residenti delle vecchie case del centro storico, destinato a sventramenti e ristrutturazioni. Questo sancisce la trasformazione della zona da agricola ad industriale, da campagna a periferia urbana, che caratterizzerà la nuova identità del quadrante in favore dell'abbandono dell' "anima contadina", per una "operaia". Iniziano a prendere forma gli insediamenti abitativi di San Basilio, Pietralata e Colli Aniene a simboleggiare come il contesto demografico ed urbanistico fossero quello di periferia metropolitana.
Dal 1976 tutta l'area circostante la Tiburtina, in prossimità dell'incrocio con il GRA, è inserita in due Piani particolareggiati per Insediamenti Produttivi:
✓ 18L – Tiburtino con un'estensione di 320 ettari
✓ 9L – Tor Cervara di 44 ettari.
Entrambi i Piani erano di iniziativa pubblica e per quanto riguarda le opere di urbanizzazione primaria prevedevano attraverso interventi mirati lo sviluppo un nuovo profilo funzionale dotato delle necessarie infrastrutture di supporto, di qualità ambientale ed insediativa, ma soprattutto in grado di dare adeguata risposta all'attuale domanda di localizzazione del sistema produttivo romano.
Molte di quelle opere sono rimaste sulla carta ed inoltre nel tempo si è assistito alla realizzazione di manufatti costruiti abusivamente che hanno ulteriormente aggravato la vivibilità del territorio industriale.
La necessità di una riqualificazione industriale è da tempo presente ed un obiettivo del sistema delle imprese del territorio.

Lungimirante fu il lavoro dell'"Associazione Sviluppo Tiburtina", fondata e presieduta dal' Ing. Ennio Lucarelli dal 1988 sino al 1991, a cui hanno partecipato non solo l'Unione Industriali di Roma (allora presieduta da Andrea Mondello), ma anche quasi tutte le Aziende presenti sulla Tiburtina: Contraves, Alenia, Ised, Nuovo Pignone, Elettronica, Alenia Spazio, Ilar, S.A.T, Biomedica Foscama, Engelhard, Magliocchetti, Stanhome, Sistel, Vitroselenia, e numerose altre.

Fu l'associazione che definì una serie di interventi infrastrutturali che considerava necessari per un fabbisogno allora stimato di 15 miliardi di Lire.
Tra le azioni, il prolungamento della metropolitana, nuovi svincoli e il ridisegno della rete su gomma del tpl.
Già allora si stimava il danno per il sistema delle imprese dell'inefficienza del territorio dal punto di vista dell'accessibilità in un range compreso tra i 45 e i 90 miliardi di lire all'anno.

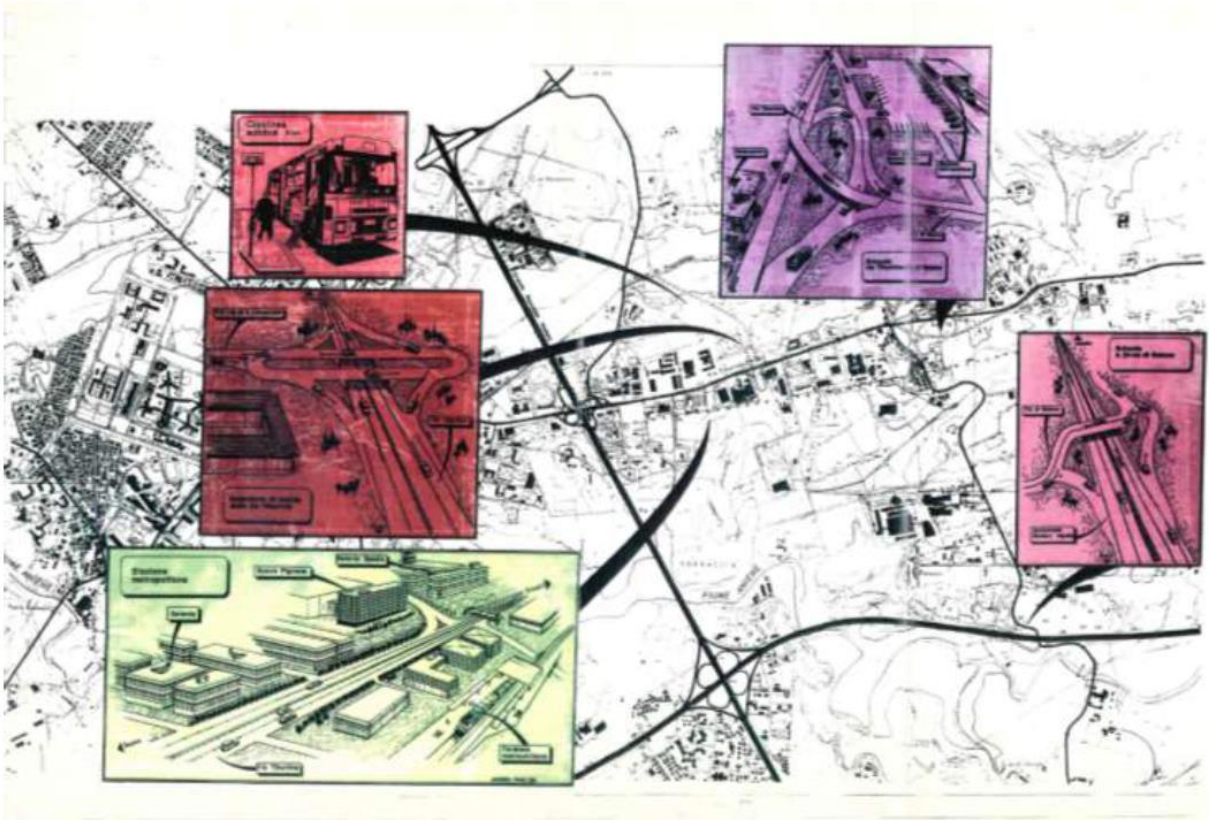


Figura 45 - Proposte d'azione- Associazione Sviluppo via Tiburtina

20.1.3 - La pianificazione territoriale

Il territorio è interessato da diversi strumenti di pianificazione che ne delineano gli sviluppi. Tra questi i più importanti sono:
IL PIANO PAESISTICO REGIONALE

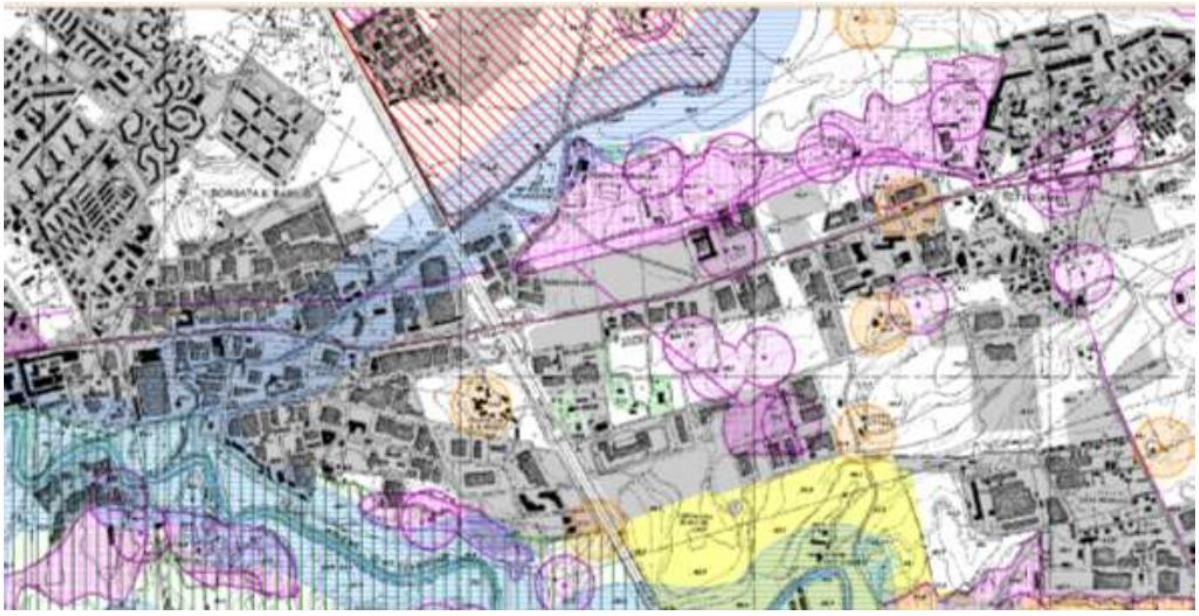


Figura 46 - Il Piano Paesistico Regionale.

Il Piano Paesistico Regionale, adottato dalla Regione Lazio e in fase di approvazione da parte del Consiglio Regionale, individua i vincoli e le prescrizioni che la pianificazione urbanistica di livello comunale deve dover rispettare.
Nello specifico il territorio oltre a vincoli puntuali relativi a specifiche emergenze archeologiche è caratterizzato dai vincoli ai Fiumi dell'Aniene e di Pratolungo oltre ad un area, fuori dal raccordo a valenza agricola identitaria a sud e un area, sempre fuori al raccordo anulare archeologica a nord.

IL PIANO URBANO DI MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) è un piano strategico con un orizzonte temporale di breve, medio e lungo periodo, che sviluppa una visione di sistema della mobilità.
Il PUMS infatti affronta il tema delle infrastrutture per il trasporto pubblico, per la mobilità dolce, per la rete stradale primaria e per la distribuzione delle merci.
Il Piano è in fase di redazione e dovrebbe essere adottato dal Consiglio Comunale entro Agosto 2018.
Il Piano per l'area prevede le seguenti infrastrutture:

<u>Nel Breve periodo</u>

- Il Completamento del raddoppio della Tiburtina con la realizzazione del "corridoio della mobilità" su strada preferenziale "Rebibbia Tecnopolo"
- L'adeguamento del nodo di scambio di Ponte Mammolo Nello scenario di Piano

- Il prolungamento della metropolitana da Rebbibbia a Casal Monastero
- La realizzazione di un parcheggio di scambio a Casal Monastero
- La realizzazione di una pista ciclabile denominata “Dorsale Tiburta (Metro S.M. Soccorso – Confine Comunale”

Nel lungo periodo.

- La Realizzazione complanari GRA tra gli svincoli via Belmonte in Sabina - via Tiburtina
- La Realizzazione nodo di scambio a Setteville
- La Realizzazione del progetto PRUSTT - effetto raddoppio

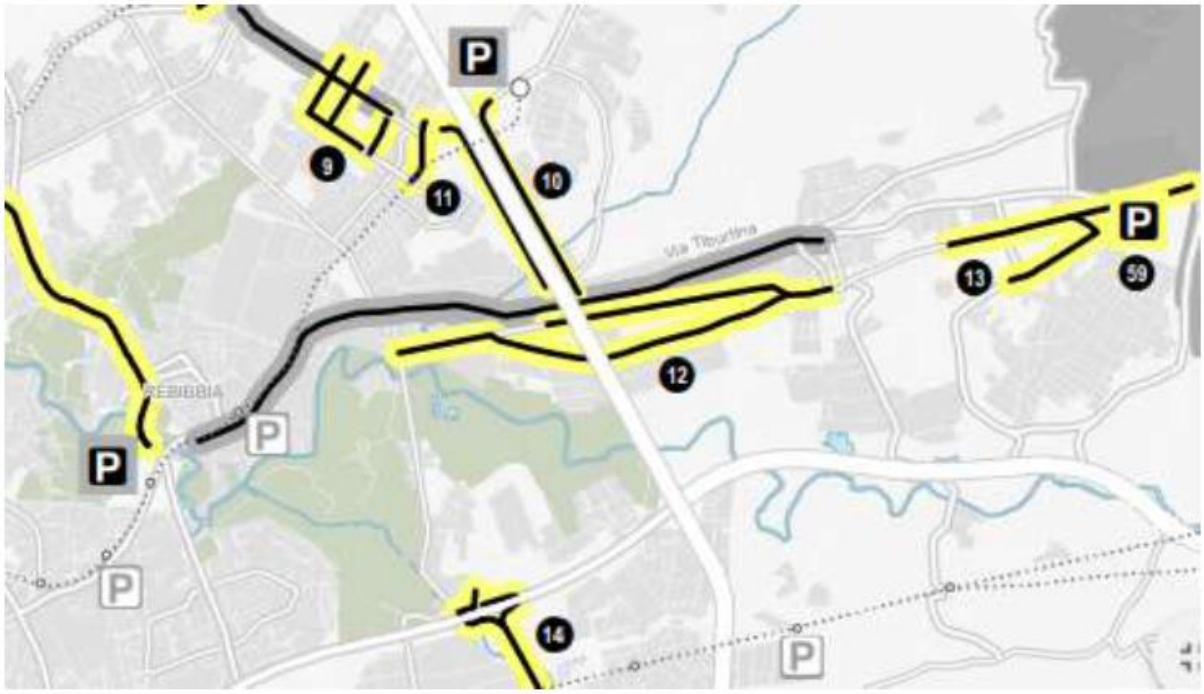


Figura 47 - PUMS le opere previste.

20.1.4 - Analisi dell’offerta di trasporto

In prima istanza analizziamo il livello di accessibilità del quadrante del Polo Tiburtino scomponendo l’offerta di trasporto in quattro sezioni, a seconda delle modalità di spostamento possibili: auto privata, trasporto pubblico, ciclabilità e mobilità pedonale.

Per i quattro moduli verranno messe a fuoco le caratteristiche principali dell’offerta: le distanze, i tempi, la frequenza e gli aspetti che ci definiscono il livello di servizio.

Auto privata

Il Polo risulta avere un'alta accessibilità con l'auto privata per mezzo del Grande Raccordo Anulare, che consente un accesso diretto alla zona sia per chi proviene dal centro urbano ma anche per coloro che provengono da differenti aree periferiche. Il collegamento tra il GRA e l'area di esame è costituito da due punti nevralgici che permettono l'ulteriore connessione con due strade fondamentali per la mobilità a Roma: Via Tiburtina e l'autostrada A24. Le immagini mostrano come questi raccordi consentano il raggiungimento della zona e l'accesso ad arterie a alto scorrimento.

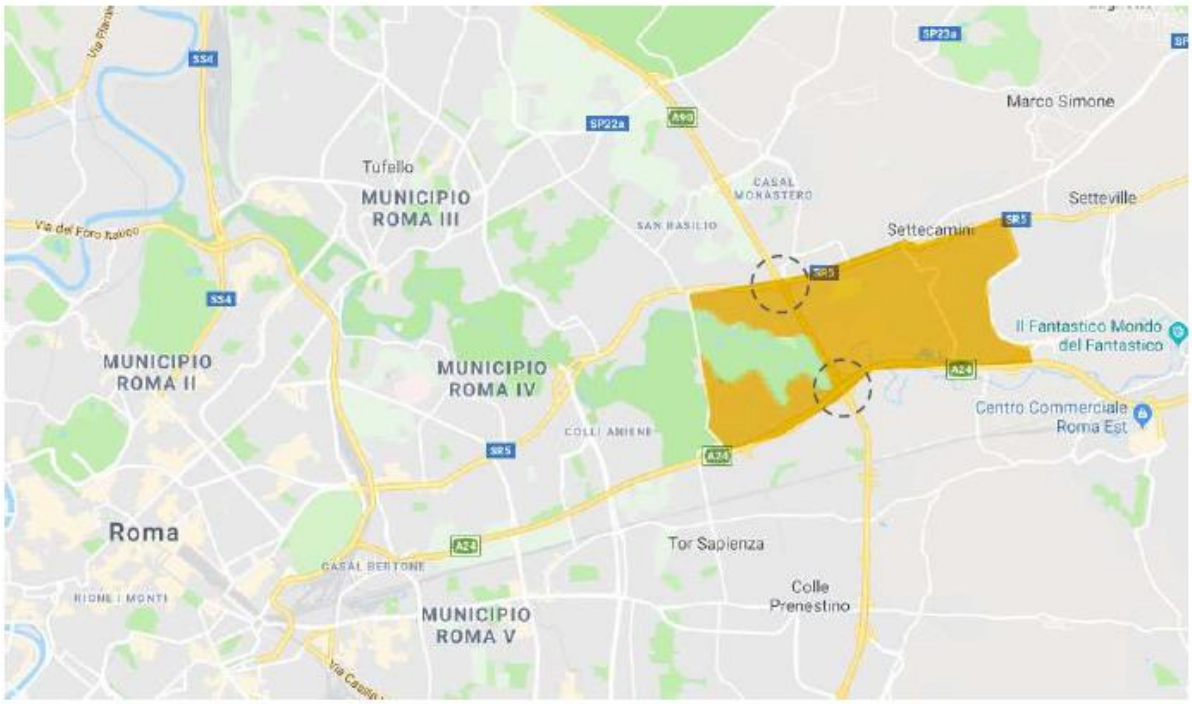


Figura 48 - Svincoli 13 e 14 GRA

Queste intersezioni quindi sono elementi chiave per raggiungere in modo diretto la zona dalle diverse origini di provenienza. Tuttavia queste strade fanno fatica a gestire i volumi di traffico propri di quelle arterie in quanto sono alcune delle più importanti e più trafficate di Roma.

L'intensità di traffico nei due punti di collegamento è infatti molto alta nelle ore di punta, sia della mattina che del pomeriggio, come possiamo vedere dalle mappe seguenti.

Figura 49 - Traffico svincolo 13 ora di punta mattutina.

Figura 50 - Traffico svincolo 13 ora di punta pomeridiana.

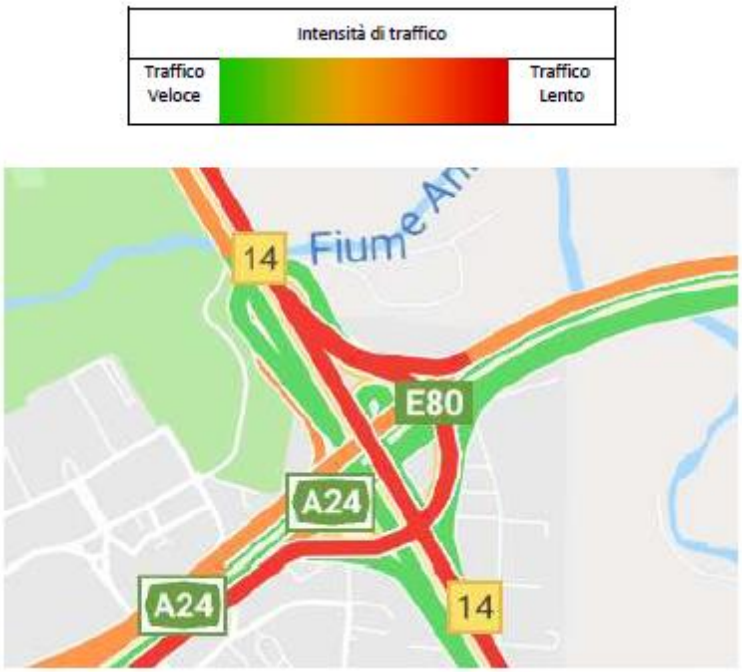


Figura 51 - Traffico svincolo 14 ora di punta mattutina.

Figura 52 - Traffico svincolo 14 ora di punta pomeridiana.

Com'è possibile osservare dalle cartografie, specialmente per quanto riguarda il raccordo tra il GRA e Via Tiburtina, risulta esserci un livello di congestione molto alto che rende più difficoltosi gli spostamenti casa-lavoro. Tale nota è in linea con il traffico di Roma ogni giorno della settimana nelle ore di punta.

Nella figura seguente infatti possiamo vedere come la zona sia esposta ad un traffico considerevole: questo significa tempo perso nel traffico, maggiore inquinamento e difficoltà nel muoversi con un proprio mezzo.

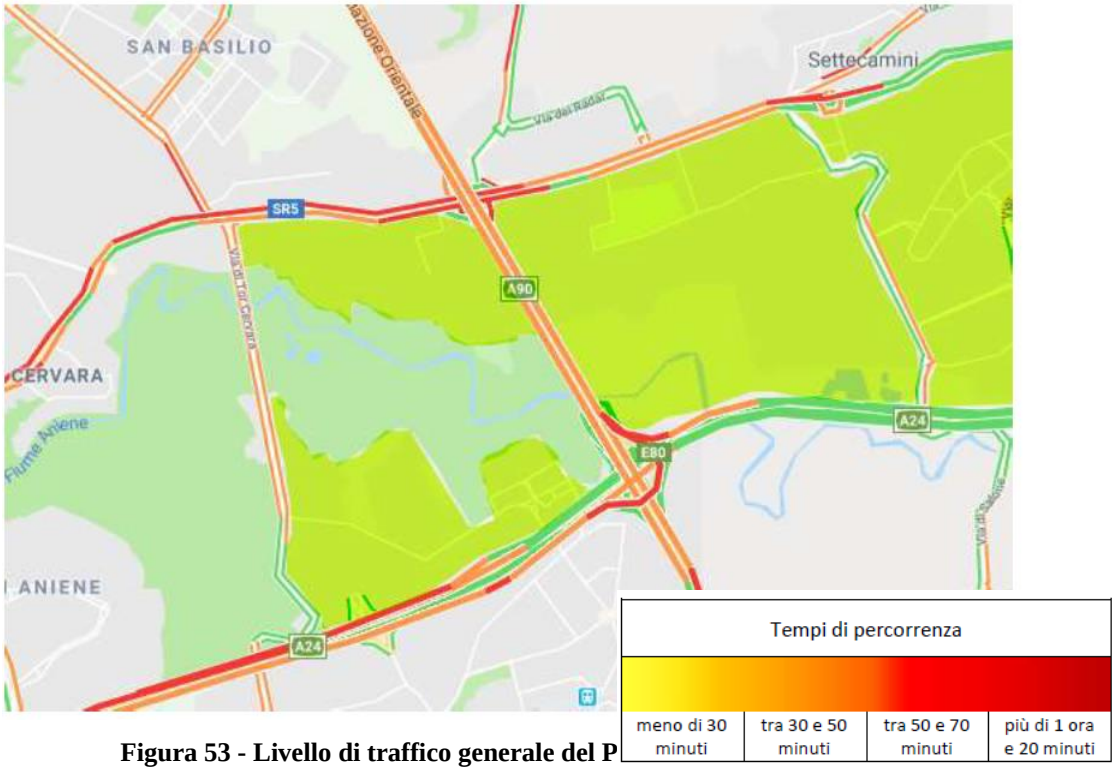


Figura 53 - Livello di traffico generale del P

Confrontiamo il tempo di viaggio utilizzando l'auto come modalità di spostamento in diversi momenti della giornata da alcuni punti baricentrici di Roma. Nella prima immagine si fa riferimento ad un'ora di punta mentre nella seconda ad un'ora di morbida, con traffico meno intenso.

Figura 54 - Tempi di spostamento nell'ora di punta.

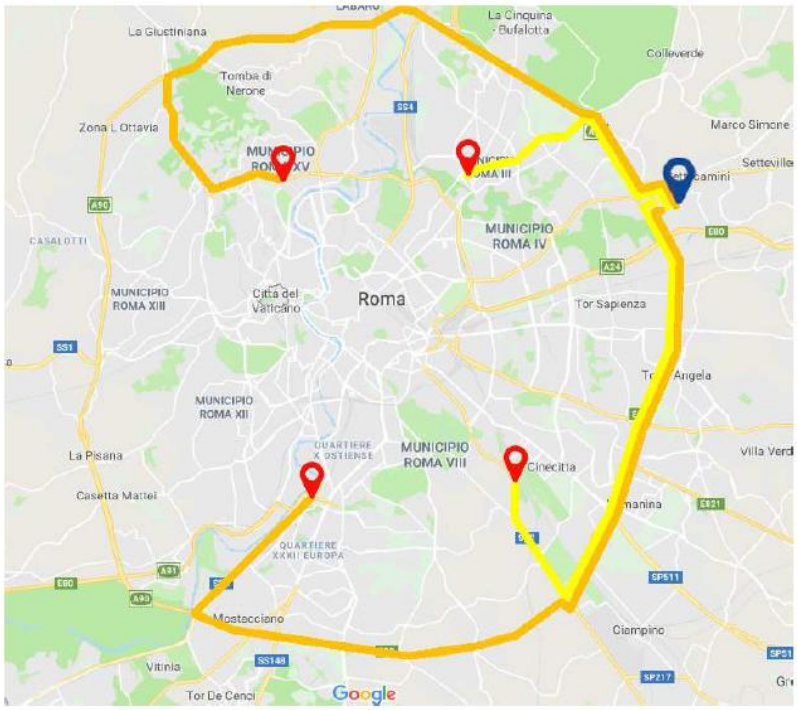


Figura 55 - Tempi di spostamento nell'ora di morbida.

Dalle cartografie si evince che gli spostamenti quotidiani sono fortemente caratterizzati dal tempo di viaggio. Ciò fa sì che i dipendenti ed i visitatori impieghino quasi il doppio del tempo per raggiungere il Polo Tiburtino spostandosi nelle ore di punta mattutine (7:00-9:00) e pomeridiane (17:00-19:00).

Trasporto pubblico

Nei pressi del Polo Tiburtino vi sono differenti linee di trasporto pubblico che permetterebbero ai dipendenti di raggiungere la sede con modalità alternative all'auto privata: la metro B, la linea treno FL2, il Cotral con origine destinazione Tivoli-Ponte Mammolo e quattro linee autobus (040, 041, 043, 443).

La metropolitana è il servizio che in assoluto presenta una frequenza migliore (un veicolo ogni 6 minuti) ma si trova ad una distanza difficilmente percorribile a piedi. Ciò costringe i dipendenti ad uno spostamento multimodale, metro-autobus, che dilata i tempi di attesa e spostamento.

Autobus

Le linee autobus presenti nella zona in esame sono, per quanto riguarda il percorso e l'originedestinazione, molto fruibili dagli utenti poiché alcune fermate sono posizionate in punti strategici. Esse infatti permettono di arrivare all'interno del Polo Tiburtino, dove vi sono differenti fermate, e collegano lo stesso alla metro B.
Analizziamo a seguire i percorsi, le frequenze, i tempi delle diverse linee autobus presenti sul territorio (040, 041, 043, 443).

LINEE AUTOBUS	FERMATE IN PUNTI STRATEGICI	FREQUENZA
040	Tiburtina Metro B Ponte Mammolo	20
041	Tiburtina Metro B Ponte Mammolo	15
043	Tiburtina Metro B Rebibbia (ad una distanza di 400 m)	30
443	Tiburtina Metro B Rebibbia	20

Di rilievo è anche la linea erogata dal servizio Cotral Tivoli-Ponte Mammolo che percorre tutta la Via Tiburtina collegando le due estremità. Questa linea opera lungo una distanza di 23 km. Le fermate in numero di 42 vengono percorse in circa 1 ora di viaggio e la frequenza è di circa 20 minuti.

Il percorso del cotral dalla stazione metro B di Rebibbia a Via Affile ha una durata di circa 11 minuti, un arco temporale inferiore a tutte le linee autobus analizzate in precedenza.

Metro

La stazione di Rebibbia, nonché capolinea, della linea B della metropolitana collega in modo diretto il centro città alla zona di Tor Cervara la quale dista all'incirca 4 km dal centroide del quadrante. La linea B della metro è connessa alle altre linee di Roma A e C, per cui attraverso un trasbordo è possibile includere per questa modalità di trasporto, i residenti di diverse zone della città (centro-sud per la metro A e sud-est per la metro C).

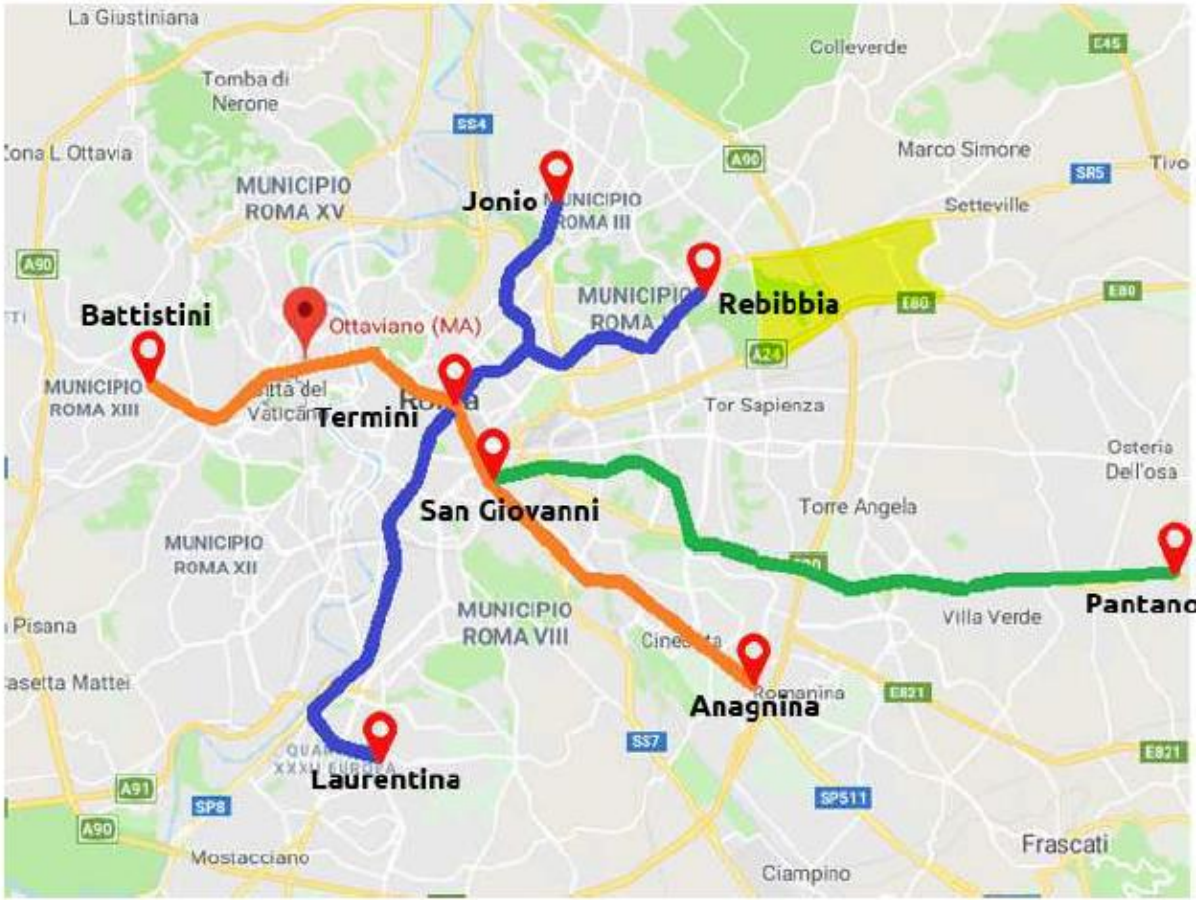


Figura 56 - Rete metropolitana di Roma.

Il servizio seppure affidabile, come ci si aspetta da un trasporto ad alta potenzialità quale la metro è (con una frequenza di circa 6 minuti), risulta poco utile al raggiungimento della sede lavorativa, essendo per molte aziende una distanza eccessiva da percorrere a piedi. Il problema però non consiste solo nei chilometri da percorrere ma anche nella modalità in cui questi devono essere coperti: i marciapiedi sono stretti, non hanno protezione e spesso sono occupati da alberi, radici o lavori in corso, come mostra la foto di seguito. Per un percorso più sicuro gli utenti dovrebbero effettuare una camminata fino a 10 km: uno spostamento veramente esagerato.

dipendenti di molte aziende che usufruiscono della metro B sono costretti a dover utilizzare un altro mezzo pubblico (autobus o Cotral) essendo una distanza eccessiva da percorrere a piedi. Questo in parte scoraggia l'utenza, timorosa di dover effettuare attese eccessive e di ritardare quindi a lavoro.

Ferrovia

La stazione di Salone, nei pressi della zona in esame, è posta lungo la ferrovia Roma–Pescara ed è servita dai treni della FL2. Lungo la sua tratta urbana serve i quartieri della periferia est romana come Ponte di Nona, La Rustica, Tor Sapienza e Collatino. Anch'essa dista circa 5 km dal centroide del quadrante rendendo complicato il raggiungimento del polo per chi sfrutta questa fermata.

La linea FL2 collega Tivoli con Roma utilizzando, per 37 km, l'infrastruttura della linea ferroviaria Roma– Pescara. Il servizio FL2 (fino al 2004 FM2 e fino al 2012 FR2) è stato istituito nel 1994, insieme ad altri servizi suburbani su ferro, con lo scopo di incentivare l'utilizzo del trasporto ferroviario nell'area metropolitana di Roma.
Prima di quella data esistevano solo relazioni che collegavano Roma con l'Abruzzo.
La fermata più utile per i dipendenti sarebbe quella di Salone (in blu) che non dista eccessivamente, circa 3 km, dalle aziende più a sud-est del Polo.

La linea FL2 prevede, comunque nel breve periodo una serie di interventi per il miglioramento della capacità dei servizi e che influiscono sulla capacità della stessa di servire l'area industrile.
Se però il prolungamento della linea verso Val D'ala ne aumenta le potenzialità dall'altro la probabile chiusura della stazione di Salone ne azzera la funzionalità rispetto all'area industriale.

Mobilità ciclabile

Dai paragrafi precedenti è emerso come le strade per accedere al Polo Tiburtino dalla metro Rebibbia e dalla stazione del treno Salone siano in alcuni casi strette o prive di protezioni per i pedoni o con marciapiedi occupati da alberi, rifiuti e lavori in corso. Questi problemi sono condivisi anche per la modalità ciclabile che risulta, ad oggi, di difficile fruibilità.
Utilizzare la bici in vie molto strette con una scarsa illuminazione è veramente pericoloso. I problemi riscontrati in questi percorsi però non sono solamente quelli descritti precedentemente. Ad esempio la strada per andare al Polo dalla stazione di Salone costeggia della vegetazione che dopo la pioggia forma lateralmente uno strato di fango, problema non trascurabile per i ciclisti.
Delle piste ciclabili protette ed illuminate permetterebbero di considerare questa modalità di spostamento una valida alternativa ai bus, specialmente se consideriamo la bici a pedalata assistita che consentirebbe di percorrere una distanza che può arrivare fino a 120 km (valore variabile con tipologia di terreno e bicicletta).

20.2 - *Effetti del progetto sul traffico*

Dal punto di vista viabilistico, l'area in oggetto si posiziona in una zona strategica dal punto di vista di accesso alle principali reti viarie presenti. Difatto la dislocazione dell'intero Polo nel PGT è stata prescelta proprio in funzione delle migliori capacità logistiche e per ridurre il più possibile l'appesantimento delle reti locali nell'interland di Roma.

Si riporta di seguito l'area di progetto e le vie di comunicazione presenti ad alto scorrimento (A24 e A90) e le vie locali per il loro raggiungimento.

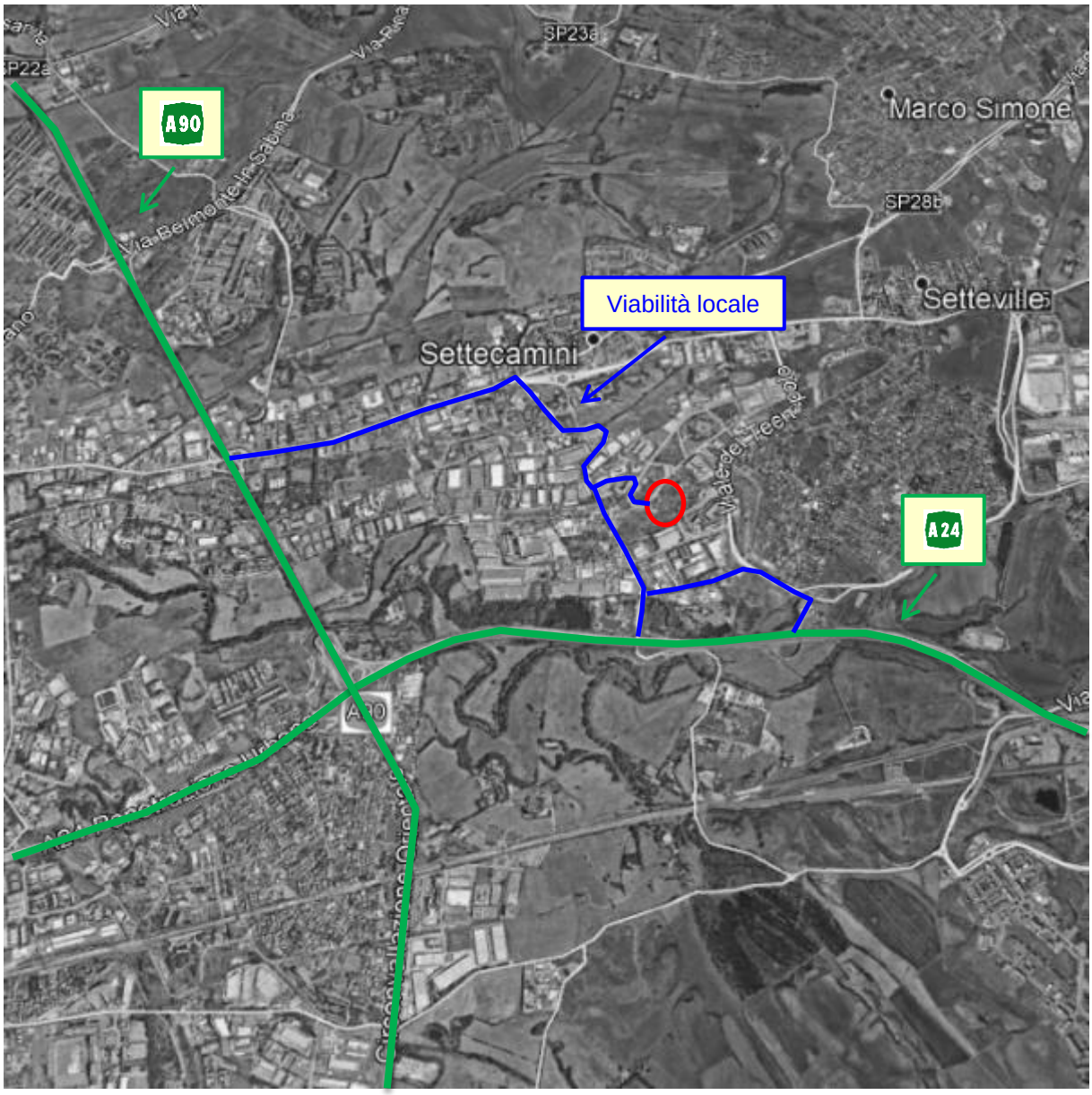


Figura 57 - Stralcio ortofoto con individuazione delle arterie di collegamento con il polo in oggetto.

Come anticipato nelle vicinanze sono presenti due arterie principali:

- A90 Autostrada A90 nota principalmente come Grande Raccordo Anulare (abbreviato in GRA), è l'autostrada tangenziale che circonda anularmente il centro della città di Roma;
- A24 Autostrada A24 nota anche come Strada dei Parchi, collega Roma a Teramo, passando per L'Aquila.

Per il loro raggiungimento, una volta imboccato Via Giacomo Peroni, si potrà procedere:

- verso nord e, dopo aver percorso qualche centinaio di metri Via di Salone, ci si immetterà sulla SS5 e quindi sulla A90;
- verso sud e, dopo aver percorso qualche centinaio di metri Via di Salone, ci si immetterà su Via Giuseppe Gagliani Caputo, da qui su Via Tecnopolo e quindi sulla A24.

Per quanto riguarda la previsione del rumore da traffico stradale lo stesso dipende da volume del traffico, dai tipi di veicoli che lo compongono, dalle loro modalità di marcia oltre che dalla natura e dallo stato della carreggiata. Una volta generato il rumore, il campo acustico risultante dipenderà dalle condizioni di propagazione che a loro volta dipendono dai dati geometrici, come il tracciato della strada, dalla topografia del sito e dagli effetti di schermatura e riflessione dovuti agli edifici ed ad altre superfici.

In via preliminare e rispetto ai dati comunicati relativi al traffico si sono applicati due modelli revisionali del rumore da traffico:

Metodo empirico “Ontario Ministry of Trasportation and Communication”

$$Leq = 0{,}21v + V10{,}2\log(Qvl + 6*Qvp) - 13{,}9\log(d) + 49{,}5\ [dB(A)]$$

Metodo Cetur (Leq in facciata di edificio)

$$Leq = 20 + 10\log[Qvl + Qvp*E] + 20\log V - 12\log(d + lc/3) + 10\log(ang/180)$$

Considerando quindi:

- del numero di addetti complessivamente previsti (individuati a regime in 80 unità);
- del ridotto numero di “mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dal comparto” riferiti alle sole attività di manutenzione degli impianti (individuati a regime in 16 mezzi/giorno);

Si riportano di seguito le schermate di calcolo e i risultati ottenuti per ciascun metodo:

Formula ONTARIO Calcolo: Leq							
Hip: Configurazioni prive di ostacoli tra sorgente e ricettore; dist max dalla strada 200 m							
Leq = 0,21v +V10,2log(Qvl + 6*Qvp) -13,9log(d) + 49,5 [dB(A)]							
	dati						
	d	V	Qvl	Qvp			
	distanza edificio	vel	transito veicoli leggeri	transito v pesanti			
unità misura	m	km/h					
VALORE	**180**	**50**	**10**	**2**			
unità misura	ft	miglia/h	N°/h	N°/h			
VALORE	590.4	31.05	10	2	**Leq**		**Livello sonoro ONTARIO**
	0,21V	10,2*log(Ql+6Qp)	13,9*log(d)	49.5	**dB(A)**		
parziali	6.52	13.69	38.52	49.50	**31.2**	**= Leq**	Livello sonoro che vede la strada sotto 180° senza schermo

Formula CETUR; Calcolo: Leq, Leq sch, Lang, L tot								
formule								
Leq = 20 + 10log[Qvl + Qvp*E] + 20logV - 12log(d + lc/3) + 10log(ang/180)								
Leq_schermo = Leq - Att_barr + 10log[ang_barr/180)								
L_ang = Leq + 10log[ang_nobarr/180)								
Ltot = L_ang (+) Leq_schermo								
	dati							
	d	lc	V	Qvl	Qvp	E	ANG	
	distanza edificio	largh strada	vel	transito veicoli leggeri	transito v pesanti	Autostrada	piano	
unità misura	m		km/h	N°/h	N°/h			
VALORE	180	30	50	10	2	10	180	**Livello sonoro CETUR**
		10log(Qvl+Qvp*E)	20logV	-12log(d+lc/3)	**dB(A)**			
parziali	20.00	14.77	33.98	-27.35	**41.4**	**= Leq**	Livello sonoro che vede la strada sotto 180° senza schermo	

I risultati mostrano che l'intervento di progetto non genererà contributi significativi in termini di aumento della pressione sonora dovuta al traffico indotto rispetto a clima acustico presente.

20.3 - *Conclusioni*

Dal punto di vista del traffico indotto, in considerazione:

- dell'attività prevista, che per l'appunto riguarda la collocazione principalmente di data center (con l'occupazione della maggior parte della slp impegnata);
- del numero di addetti complessivamente previsti (individuati a regime in 80 unità per turno);
- del ridotto numero di "mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dal comparto" riferiti alle sole attività di manutenzione degli impianti;
- dell'assenza di attività relative a vendite al dettaglio, senza la presenza di clientela continua (tipo centro commerciale);

si ritiene che l'intervento previsto non produca peggioramenti in termini di carico viabilistico atteso né di aumento del rumore ambientale rispetto a quello già presente.

21 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A servizio del nuovo polo data center, verrà realizzato un parco fotovoltaico al fine di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili a favore di quelle rinnovabili rappresentata dal sole.

Si riporta di seguito estratto del progetto redattto dal perito industriale Federico Sassoli e riportato integrealmente nell'**Appendice C**.

21.1 - *Normativa di riferimento*

Gli impianti saranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

21.2 - *Criterio generale di progetto*

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.
Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma

dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

21.3 - *Criterio di stima dell'energia prodotta*

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

Totale perdite [%] = $[1 – (1 – a – b) \times (1 – c - d) \times (1 – e) \times (1 – f)] + g$

per i seguenti valori:

a Perdite per riflessione.
b Perdite per ombreggiamento.
c Perdite per mismatching.
d Perdite per effetto della temperatura.
e Perdite nei circuiti in continua.
f Perdite negli inverter.
g Perdite nei circuiti in alternata.

21.4 - *Criterio di verifica elettrica*

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, Vm, a 70 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima (Vmppt min).

Tensione nel punto di massima potenza, Vm, a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima (Vmppt max).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto, Voc, a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto, Voc, a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, Isc, minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

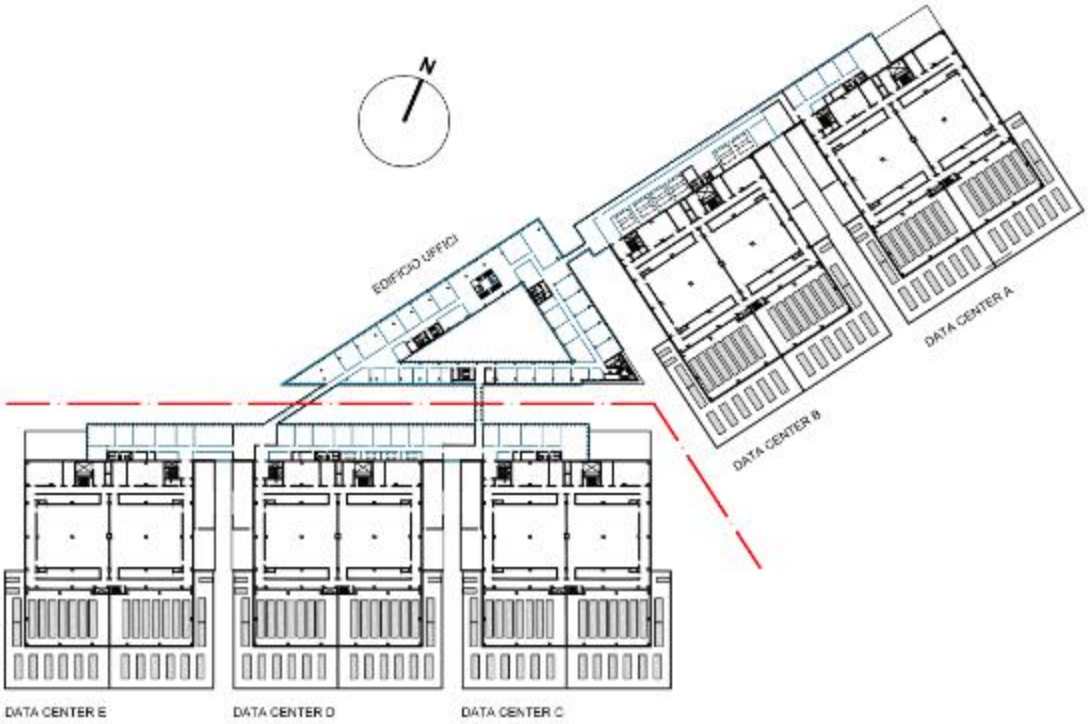
Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico a esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

21.5 - *Dimensionamento dell'impianto*

L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione. Per le dimensioni e la potenza complessiva si rimanda alla tabella riassuntiva che segue:

Allegato Dimens.	n° pannelli in serie per stringa	Stringhe in Parallelo	Pannelli [n°]	Pot/Pannello [W]	Potenza Settore [W]
A	11	14	154	335	51 590,00
B	12	14	168	335	56 280,00
A	11	14	154	335	51 590,00
C	11	16	176	335	58 960,00
D	12	15	184	335	61 640,00
C	11	16	176	335	58 960,00



Energia/anno [kWh]					
DC.A	DC.B	DC.C	DC.D	DC.E	
42 100	42 100	46 300	46 300	46 300	
50 500	50 500	50 500	50 500	50 500	
42 100	42 100	46 300	46 300	46 300	
69 600	69 600	69 600	69 600	69 600	
74 300	74 300	74 300	74 300	74 300	
69 600	69 600	69 600	69 600	69 600	
348 200	*348 200*	*356 600*	*356 600*	*356 600*	Parziali Annui
				1 766 200	**Totali Annui**

21.6 - *Scheda tecnica dell'impianto*

Di seguito riportiamo le schede tecniche dei pannelli solari utilizzati nel presente progetto:

SUNPOWER

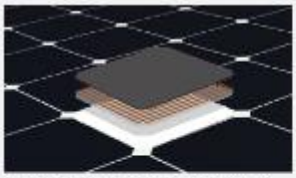
MORE ENERGY FOR LIFE

MODULI FOTOVOLTAICI SERIE X

• 21,5% di efficienza
Ideali per utilizzare la superficie disponibile su vostro tetto o aumentare la dimensione dell'impianto in futuro.

• Massime prestazioni
Progettati per produrre la massima quantità di energia anche in condizioni difficili, come in presenza di ombreggiamento parziale ed elevate temperature sul tetto.[1,2,3]

• Eccellente estetica
I moduli neri SunPower® serie X si integrano armoniosamente con la struttura del tetto. La scelta più elegante per la vostra casa.



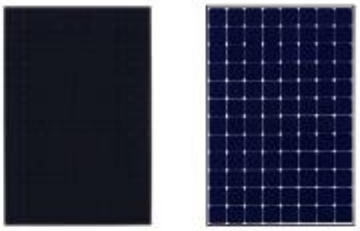
Celle solari Maxeon®: radicalmente migliori.
Progettate per elevati rendimenti, costruite per durare.

Progettati per la tranquillità dei clienti
Sono progettati per fornire energia in modo affidabile e sicuro per tutta la durata di vita dell'impianto.[4]

Costruiti per durare
La cella solare SunPower Maxeon è l'unica cella costruita su una solida base in rame. È resistente alla corrosione e alle possibili rotture che degradano le celle dei moduli convenzionali.

Stessa durata eccellente dei moduli SunPower serie E.
1° classificato nel test di durata di Fraunhofer.[10]
100% di potenza mantenuta nel test di durata TÜV completo Atlas 25+.[11]

PRESTAZIONI, AFFIDABILITÀ ED ESTETICA SENZA RIVALI



MODULO X21 - 335 MODULO X21 - 345

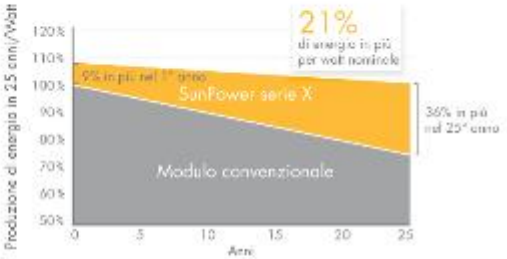
SERIE X21

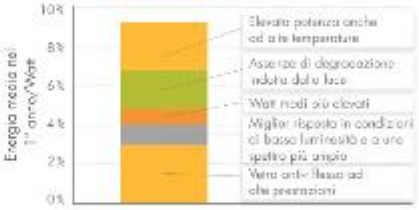
MASSIMA EFFICIENZA[5]

Più energia per metro quadrato
I moduli residenziali serie X convertono una maggiore quantità di luce solare in elettricità, producendo l'44% di energia in più per modulo[1] e il 75% di energia in più per metro quadrato in 25 anni.[1,4]

MASSIMA PRODUZIONE ENERGETICA[7]

Più energia per watt nominale
Nel primo anno il loro elevato rendimento produce l'8-10% di energia in più per watt nominale.[3] Tale vantaggio aumenta con il tempo, arrivando a produrre il 21% di energia in più nei primi 25 anni.[4]





sunpowercorp.it

SUNPOWER

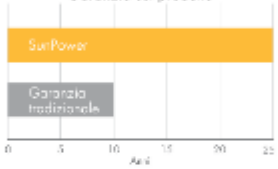
MORE ENERGY. FOR LIFE.

MODULI FOTOVOLTAICI SERIE X

SUNPOWER OFFRE LA MIGLIORE GARANZIA COMBINATA SU POTENZA E PRODOTTO

Garanzia sulla potenza

Garanzia sul prodotto



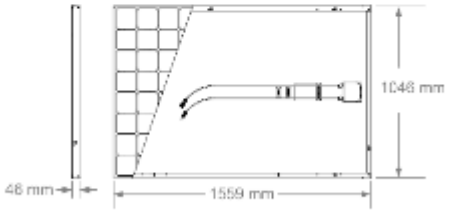
Maggiore potenza garantita: 95% per i primi 5 anni, -0,4%/anno fino al 25 anno.[8]

Copertura di 25 anni combinata su potenza e difetti di prodotto che include i costi di sostituzione del modulo.[9]

DATI ELETTRICI	X21-335-BLK	X21-345
Potenza nominale[13] (Pnom)	335 W	345 W
Tolleranza di potenza	+5/–0%	+5/–0%
Efficienza media del modulo[13]	21,1%	21,5%
Tensione al punto di massima potenza (Vmpp)	57,3 V	57,3 V
Corrente al punto di massima potenza (Impp)	5,85 A	6,02 A
Tensione a circuito aperto (Voc)	67,9 V	68,2 V
Corrente di cortocircuito (Isc)	6,23 A	6,39 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC & 600 V UL	
Corrente massima del fusibile	20 A	
Coeff. temp. potenza	–0,30% / °C	
Coeff. temp. tensione	–167,4 mV / °C	
Coeff. temp. corrente	3,5 mA / °C	

CONDIZIONI OPERATIVE E DATI MECCANICI	
Temperatura	– 40°C to +85°C
Carico massimo	Vento: 2400 Pa, 245 kg/m² fronte e retro Neve: 5400 Pa, 550 kg/m² fronte
Resistenza all'impatto	Grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s
Aspetto	Classe A+
Celle solari	96 celle monocristalline Maxeon di III generazione
Vetro	Vetro temperato ad alta trasmissione
Scatola di giunzione	IP-65
Connettori	MC4
Telaio	Nero anodizzato classe 1, massima classificazione AAMA
Peso	18,6 kg

TEST E CERTIFICAZIONI	
Test standard	IEC 61215, IEC 61730, UL 1703
Test di qualità	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
Conformità EHS	RoHS, OHSAS 18001:2007, senza piombo, PV Cycle
Test dell'ammoniaca	IEC 62716
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (livello massimo superato)
Test PID	Assenza di degradazione indotta dalla tensione: 1000 V[12]
Catalogazioni disponibili	TUV, MCS, UL, CEC



RIFERIMENTI:
1 Tutti i confronti sono effettuati tra SPR-X21-345 e un modulo convenzionale tipico 240 W, circa 1,6 m², 15% di efficienza.
2 PVEvolution Labs "SunPower Shading Study", feb 2013.
3 Solitamente 8-10% di energia in più per watt, BEW/DNV Engineering, "SunPower Yield Report", gen 2013, con calcolo del coefficiente di temperatura da CFV Solar Test Lab Report #12063, gen 2013;
4 0,25%/anno di degradazione per SunPower rispetto a 1,0%/anno per i moduli convenzionali. Carneiro, Z. et al. "SunPower Module Degradation Rate", SunPower white paper, feb 2013; Jordan, Dirk "SunPower Test Report", NREL, ott 2012.
5 "SunPower Module 40-Year Useful Life", SunPower white paper, feb 2013. La vita utile è di 99 moduli su 100 in funzione a più del 70% della potenza nominale.
6 Valore superiore rispetto a quello dei moduli della serie E, che hanno i valori più alti tra i 2600 moduli elencati in Photon International, feb 2012.
7 L'8% di energia in più rispetto alla media delle prime 10 aziende produttrici di moduli testate nel 2012 (151 moduli, 102 aziende), Photon International, marzo 2013.
8 In confronto ai primi 15 produttori. SunPower Warranty Review, feb 2013.
9 Potrebbero essere applicate delle esclusioni. Consultare la garanzia per ulteriori informazioni.
10 La serie X come la serie E, 5 degli 8 principali produttori di moduli sono stati testati da Fraunhofer ISE, "PV Module Durability Initiative Public Report", feb 2013.
11 Rispetto al modulo di controllo non sottoposto a stress. Sono state testate sia la serie X sia la serie E, Atlas 25+ Durability test report, feb 2013.
12 Condizioni di prova standard (irradianza 1000 W/m², AM 1,5, 25 °C)
13 In base alla media dei valori di potenza misurati durante la produzione.

Consultare il sito http://www.sunpowercorp.com/facts per ulteriori informazioni.
Per ulteriori informazioni, consultare la scheda tecnica dettagliata: www.sunpowercorp.it/datasheets. Prima di usare il prodotto, leggere attentamente le istruzioni relative all'installazione e alla sicurezza.
©April 2013 SunPower Corporation. Tutti i diritti riservati. SUNPOWER, il logo SUNPOWER, MAXEON, MORE ENERGY. FOR LIFE. e SIGNATURE sono marchi o marchi registrati di SunPower Corporation. I dati contenuti in la presente scheda tecnica possono essere soggetti a modifiche senza preavviso.

sunpowercorp.it

Di seguito riportiamo le schede tecniche degli inverter solari utilizzati nel presente progetto:

INVERTER SOLARI

Inverter di stringa ABB

TRIO-50.0-TL-OUTD / TRIO-60.0-TL-OUTD-480
da 50 a 60 kW

L' inverter TRIO-50.0/60.0 è la soluzione di stringa trifase di ABB per la realizzazione efficiente di impianti decentralizzati di grandi dimensioni, dal commerciale alle utility.

01

—
01
TRIO-50.0/60.0
Inverter di stringa
da esterno

TRIO-50.0/60.0 è stato progettato per espandere la famiglia TRIO con l'obiettivo di massimizzare il ritorno di investimento in grandi impianti, sfruttando i vantaggi derivanti da una configurazione decentralizzata, con installazioni sia a tetto che a terra. Flessibilità di configurazione e progettazione dell'impianto, semplicità di installazione e messa in opera così come ridotti requisiti di manutenzione sono i benefici concretizzati con il TRIO-50.0/60.0.

Design modulare
TRIO-50.0/60.0 ha una struttura modulare a sviluppo orizzontale per garantire il massimo della flessibilità.

I compartimenti DC e AC separabili e configurabili aumentano la facilità di installazione e manutenzione, potendo rimanere cablati in impianto separatamente dal modulo inverter.

La configurazione più completa delle wiring box integra 16 ingressi DC con connettori fast, fusibili monitorati, sezionatori DC e AC e scaricatori per sovratensione sia DC che AC di tipo 2, monitorati.

Versatilità di installazione
Il sistema di raffreddamento ad aria forzata, progettato per una semplice e veloce manutenzione, consente di beneficiare della massima versatilità di installazione permettendo il montaggio dell'inverter sia in posizione verticale che orizzontale con l'ausilio degli appositi supporti, sfruttando al meglio anche lo spazio sotto i pannelli.

Flessibilità di progettazione
La topologia di conversione a doppio stadio offre il vantaggio di un elevato range della tensione di ingresso per la massima flessibilità nella progettazione dell'impianto.

Caratteristiche principali
- Topologia senza trasformatore
- Ciascun inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Compartimenti DC e AC separabili e disponibili in diverse configurazioni
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- Montaggio sia in posizione verticale che orizzontale
- Disponibile versione 60 kW (480 Vac)

SCHEDA TECNICA PER TRIO-50.0-TL-OUTD/TRIO-60.0-TL-OUTD-480 INVERTER SOLARI ABB

Inverter di stringa ABB

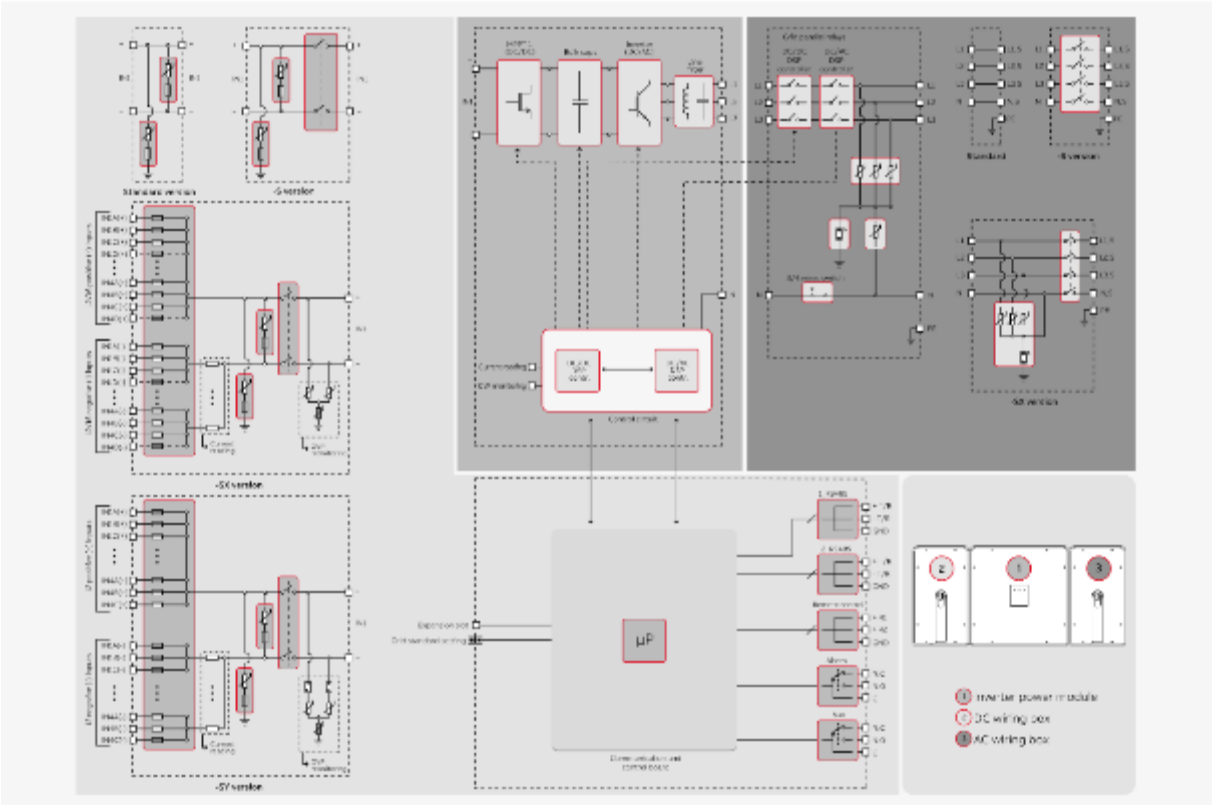
TRIO-50.0-TL-OUTD
TRIO-60.0-TL-OUTD-480
da 50 a 60 kW

Dati tecnici e modelli

Modello	TRIO-50.0-TL-OUTD	TRIO-60.0-TL-OUTD-480
Ingresso		
Massima tensione assoluta DC in ingresso ($V_{max,abs}$)	1000 V	
Tensione di attivazione DC di ingresso (V_{start})	420...700 V (Default 420 V)	420...700 V (Default 500 V)
Intervallo operativo di tensione DC in ingresso (V_{dcmin}...V_{dcmax})	0,7xV_{start}...950 V (min 300 V)	0,7xV_{start}...950 V (min 360 V)
Tensione nominale DC in ingresso (V_{dc})	610 Vdc	720 Vdc
Potenza nominale DC di ingresso (P_{dcr})	52000 W	61800 W
Numero di MPPT indipendenti	1	
Intervallo MPPT di tensione DC (V_{mppmin} ... V_{mppmax}) a P_{acr}	480-800 Vdc	570-800 Vdc
Massima corrente DC in ingresso (I_{dcmax})	108 A	
Massima corrente di cortocircuito di ingresso	160 A	
Numero di coppie di collegamento DC in ingresso	12 (-SX/-SY), 16 (-SX)	16 (-SX)
Tipo di connessione DC	Connettore PV ad innesto rapido [1] (versione -SX e -SY) Morsettiera a vite (versione Standard e -S)	
Protezioni di ingresso		
Protezione da inversione di polarità	Sì, da sorgente limitata in corrente	
Protezione da sovratensione di ingresso - varistore	Sì, 2	
Protezione da sovratensione di ingresso - scaricatore per barra DIN	Tipo 2 (versione -SX) / Tipo 1+2 (versione -SY)	
Controllo di isolamento	In accordo alla normativa locale	
Caratteristiche sezionatore DC (versione con sezionatore DC)	200 A / 1000 V	
Caratteristiche fusibili (ove presenti)	15 A / 1000 V	
Uscita		
Tipo di connessione AC alla rete	Trifase (3W+PE o 4W+PE)	
Potenza nominale AC di uscita (P_{acr} @cosϕ=1)	50000 W	60000 W
Potenza massima AC di uscita (P_{acmax} @cosϕ=1)	50000 W	60000 W
Potenza apparente massima (S_{acmax})	50000 VA	60000 VA
Tensione nominale AC di uscita (V_{acr})	400 V	480 V
Intervallo di tensione AC di uscita	320...480 V [1]	384...571 V [1]
Massima corrente AC di uscita (I_{acmax})	77 A	
Contributo alla corrente di corto circuito	92 A	
Frequenza nominale di uscita (f_r)	50 Hz / 60 Hz	
Intervallo di frequenza di uscita (f_{min}...f_{max})	47...53 Hz / 57...63 Hz [2]	
Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità	> 0.995; 0...1 induttivo/capacitivo con massima S_{acr}	
Distorsione armonica totale di corrente	<3%	
Sezione massima cavo AC consentita	95 mm² rame (150 mm² alluminio con TRIO-ALUMINUM-KIT)	
Tipo di connessioni AC	Morsettiera a vite, pressa cavo PG42	
Protezioni di uscita		
Protezione anti-islanding	In accordo alla normativa locale	
Massima protezione da sovracorrente AC	100 A	
Protezione da sovratensione di uscita - varistore	Sì, 4	
Protezione da sovratensione di uscita - scaricatore per barra DIN (versioni -SX)	4, Tipo 2	
Prestazioni operative		
Efficienza massima (ηmax)	98.3%	98.5%
Efficienza pesata (EURO/CEC)	98.0% / -	98.0% / -
Comunicazione		
Monitoraggio remoto	VSN300 Wifi Logger Card (opz.), VSN700 Data Logger (opz.)	
Monitoraggio locale wireless	VSN300 Wifi Logger Card (opz.)	
Interfaccia utente	LEDs, Display (opzionale)	
Interfaccia comunicazione	2 (RS485)	
Ambientali		
Temperatura ambiente	-25...+60°C/-13...14°F con derating 50°C /140°F	-25...+60°C/-13...140°F con derating 45°C/113°F
Umidità relativa	4%... 100% condensa	
Pressione di emissione acustica, tipica	75 dB(A) @1 m	
Massima altitudine operativa senza derating	2000 m / 6560 ft	
Fisici		
Grado di protezione ambientale	IP65 (IP54 per sezione di raffreddamento)	
Sistema di raffreddamento	Aria forzata	
Dimensioni (H x L x P)	725 mm x 1491 mm x 315 mm / 28.5" x 58.7" x 12.4"	
Peso	95 kg / 209 lbs totali, 66 kg / 145 lbs modulo di potenza, 15 kg / 33 lbs per wiring box AC (full optional), 14kg / 31 lbs per wiring box DC (full optional)	
Sistema di montaggio	Staffe a parete, supporto orizzontale	

SCHEDA TECNICA PER TRIO-50.0-TL-OUTD/TRIO-60.0-TL-OUTD-480 INVERTER SOLARI ABB

ABB TRIO-50.0-TL-OUTD/TRIO-60.0-TL-OUTD-480 - Diagramma a blocchi

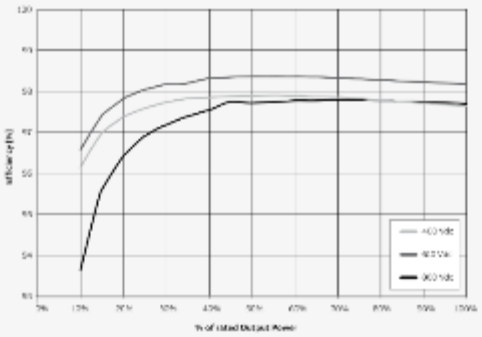


Dati tecnici e modelli

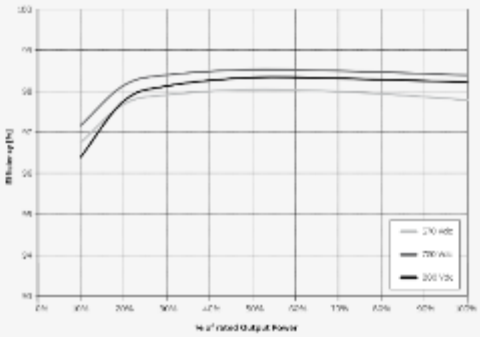
Modello	TRIO-50.0-TL-OUTD	TRIO-60.0-TL-OUTD-480
Sicurezza		
Livello di isolamento	Senza trasformatore	
Certificazioni	CE	
Norme EMC e di sicurezza	IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12	
Norme di connessione alla rete (verificare la disponibilità tramite il canale di vendita)	CEI 0-21 [1], CEI 0-16, DIN V VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105 [1], G59/3, EN 50438 (non per tutte le varianti nazionali) [1], RD 1699 [1], RD 413 [1], RD 661 [1], P.O. 12.3 [1], AS 4777 [1], BDEW, NRS-097-2-1 [1], MEA [1], PEA [1], IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683, VFR-2014, IEC 62116	
Modelli disponibili		
Modulo di conversione	TRIO-50.0-TL-OUTD-POWER MODULE	TRIO-60.0-TL-OUTD-POWER MODULE
Opzioni DC wiring box		
Ingresso DC con morsettiera a vite	DCWB-TRIO-50.0-TL-OUTD [4]	DCWB-TRIO-60.0-TL-OUTD
Ingresso DC con morsettiera a vite + sezionatore DC	DCWB-S-TRIO-50.0-TL-OUTD [4]	DCWB-S-TRIO-60.0-TL-OUTD
12 ingressi con connettori PV ad innesto rapido + fusibili + sezionatore DC + scaricatori Tipo 2	DCWB-SX-TRIO-50.0-TL-OUTD/12 INPUTS [4]	-
16 ingressi con connettori PV ad innesto rapido + fusibili + sezionatore DC + scaricatori Tipo 2	DCWB-SX-TRIO-50.0-TL-OUTD/16 INPUTS [4]	DCWB-SX-TRIO-60.0-TL-OUTD/16 INPUTS
12 ingressi con connettori PV ad innesto rapido + fusibili + sezionatore DC + scaricatori Tipo 1+2	DCWB-SY-TRIO-50.0-TL-OUTD [4]	-
Opzioni AC wiring box		
Uscita AC con morsettiera a vite	ACWB-TRIO-50.0-TL-OUTD	ACWB-TRIO-60.0-TL-OUTD
Uscita AC con morsettiera a vite + sezionatore AC	ACWB-S-TRIO-50.0-TL-OUTD	ACWB-S-TRIO-60.0-TL-OUTD
Uscita AC con morsettiera a vite + sezionatore AC + scaricatori Tipo 2	ACWB-SX-TRIO-50.0-TL-OUTD	ACWB-SX-TRIO-60.0-TL-OUTD

[1] L'intervallo di tensione di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
[2] L'intervallo di frequenza di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
[3] Fare riferimento al documento "String Inverters – Product manual appendix" disponibile sul sito www.abb.com/solarinverters per conoscere la marca ed il modello di connettore ad innesto rapido utilizzato sull'inverter
[4] Valido solo per i modelli TRIO-50.0-TL-OUTD
[5] DCWB con display è disponibile su richiesta
Nota. Le caratteristiche non specificatamente menzionate nel presente data sheet non sono incluse nel prodotto

Curve di efficienza TRIO-50.0-TL-OUTD



Curve di efficienza TRIO-60.0-TL-OUTD



Per maggiori informazioni, si prega di contattare un rappresentante ABB o di visitare:

www.abb.it/solarinverters
www.abb.it

L'azienda si riserva il diritto di apportare modifiche tecniche e modificare i contenuti del presente documento senza preavviso. Per quanto riguarda gli ordini di acquisto, valgono i dettagli concordati. ABB declina qualsiasi responsabilità per possibili errori o mancanza di informazioni nel presente documento.

L'azienda si riserva tutti i diritti su presente documento, sull'argomento e sulle illustrazioni in esso contenute. Qualsiasi riproduzione, rivelazione a terzi o utilizzo dei contenuti, in tutto o in parte, è vietata senza previa autorizzazione scritta da parte di ABB.
Copyright © 2017 ABB. Tutti i diritti riservati.

DOC-00802 T REV G 07.07.2017

"Dimensionamento A"

ABB Stringsizer™ - Report di configurazione

Luogo		Temperature (°C)	Amb	Cell	Montaggio
CONTINENTE Europa		**Minima**	-3°C	-3°C	Montaggio a Tetto
NAZIONE Italia		**Media**	26°C	61°C	
CITTÀ Roma		**Massima**	31°C	66°C	

Modello di inverter TRIO-60.0-TL-OUTD DCWB	
Potenza AC nominale [kW]/ Tensione AC [V] 60000 / 480	
Configurazione dei canali Canali parallelati (Num. MPPT ind.: 1)	
Numero moduli per inverter 154	
Potenza DC installata per inverter (STC) [kW] 51590	
Note L'inverter selezionato non ha fusibili di protezione stringa a bordo. Qualora si intenda strutturare il generatore fotovoltaico in un gruppo di tre stringhe o in più gruppi di tre stringhe in parallelo, valutare l'inserimento di fusibili di protezione di taglia adeguata.	

Modulo fotovoltaico (marca / modello) Sunpower / SPR-335-NOK	
Tecnologia	
Potenza nominale [W] 335	
Tensione a vuoto Voc [V] 67.9	
Corrente di corto circuito Isc [A] 6.23	
Tensione MP Vmp [V] 57.3	
Corrente MP Imp [A] 5.85	
Coefficiente temperatura Voc [V/°C] -0.1674	
Coefficiente temperatura Isc [mA/°C] 3.5	

	MPPT1	MPPT2
Numero moduli per stringa	11	n/a
Numero stringhe in parallelo	14	n/a
Numero moduli totale	154	n/a
Note	1, 2	n/a
Potenza STC installata MPPT [kW]	51.59	n/a
Limite di potenza MPPT [kW]	61.80	n/a
$P_{PV,INSTL,MPPT}/P_{MPPT,MAX}$	83.5%	n/a
$P_{PV,INSTL}/P_{ACN}$	86.0%	n/a
$P_{PV,INSTL}/P_{ACMAX}$	86.0%	n/a
Tensione Massima sistema moduli [Vdc]	1000	n/a
Tensione massima ingresso inverter [Vdc]	1000	n/a
Voc_Max: Tensione a vuoto stringa @-3°C [Vdc]	798.5	n/a
Voc_Min: Tensione a vuoto stringa @66°C [Vdc]	671.4	n/a
Tensione di attivazione Vstart (default) [Vdc]	500	n/a
Tensione di attivazione Vstart consigliata [Vdc]	Default (500)	n/a
Vmp_Max: Tensione mp stringa @-3°C [Vdc]	673.4	n/a
Vmp_Typ: Tensione mp stringa @61°C [Vdc]	574.9	n/a
Vmp_Min: Tensione mp stringa @66°C [Vdc]	567.2	n/a
Range per operazione MPPT* [Vdc]	350 - 950	n/a
Corrente CC generatore FV @66°C [Adc]	89.2	n/a
Corrente CC max inverter [Adc]	160	n/a
Corrente MPP generatore FV @66°C [Adc]	83.9	n/a
Corrente MPP max inverter [Adc]	108	n/a
Legenda note	*) range per ogni sezione MPPT considerando il valore di tensione di attivazione consigliato. 1)- Numero di stringhe in parallelo superiore al numero di ingressi a bordo inverter: prevedere un quadro di campo esterno. 2)- Numero di stringhe in parallelo superiore a 2. Verificare la necessità di installare dei sezionatori di protezione dalle correnti inverse.	

Termini e condizioni d'uso: questo strumento di progettazione serve a stimare le configurazioni di stringa compatibili con gli inverter fotovoltaici ABB. ABB non ha alcuna pretesa circa la loro accuratezza nel prevedere le effettive prestazioni dell'impianto fotovoltaico o dell'inverter o la conformità con i codici e le norme in vigore presso il vostro sito di progetto.
Tutte le configurazioni devono essere controllate da un tecnico qualificato per il rispetto dei parametri di funzionamento dell'inverter, e codici elettrici e le norme vigenti nel luogo di installazione. Utilizzando questo strumento, l'utente manleva ABB, da ogni e qualsiasi danno indiretto derivante dal suo utilizzo.

"Dimensionamento B"

ABB

ABB Stringsizer™ - Report di configurazione

Luogo		Temperature (°C)	Amb	Cell	Montaggio
CONTINENTE	Europa	**Minima**	-3°C	-3°C	Montaggio a Tetto
NAZIONE	Italia	**Media**	26°C	61°C	
CITTÀ	Roma	**Massima**	31°C	66°C	

Modello di inverter TRIO-60.0-TL-OUTD (3 MPPT)	
Potenza AC nominale [kW]/ Tensione AC [V]	60000 / 480
Configurazione dei canali	Canali paralleleti (Num. MPPT ind.: 1)
Numero moduli per inverter	168
Potenza DC installata per inverter (STC) [kW]	56280
Note	L'inverter selezionato non ha fusibili di protezione stringa a bordo. Qualora si intenda strutturare il generatore fotovoltaico in un gruppo di tre stringhe o in più gruppi di tre stringhe in parallelo, valutare l'inserimento di fusibili di protezione di taglia adeguata.

Modulo fotovoltaico (marca / modello) Sunpower / X21-335-BLK	
Tecnologia	
Potenza nominale [W]	335
Tensione a vuoto Voc [V]	67.9
Corrente di corto circuito Isc [A]	6.23
Tensione MP Vmp [V]	57.3
Corrente MP Imp [A]	5.85
Coefficiente temperatura Voc [V/°C]	-0.1674
Coefficiente temperatura Isc [mA/°C]	3.5

	MPPT1	MPPT2
Numero moduli per stringa	12	n/a
Numero stringhe in parallelo	14	n/a
Numero moduli totale	168	n/a
Note	1, 2	n/a
Potenza STC installata MPPT [kW]	56.28	n/a
Limite di potenza MPPT [kW]	61.80	n/a
$P_{PV(STC),MPPT}/P_{MPPT(MAX)}$	91.1%	n/a
$P_{PV(STC)}/P_{AC(R)}$	93.8%	n/a
$P_{PV(STC)}/P_{AC(MAX)}$	93.8%	n/a
Tensione Massima sistema moduli [Vdc]	1000	n/a
Tensione massima ingresso inverter [Vdc]	1000	n/a
Voc_Max: Tensione a vuoto stringa @-3°C [Vdc]	871.0	n/a
Voc_Min: Tensione a vuoto stringa @66°C [Vdc]	732.4	n/a
Tensione di attivazione Vstart (default) [Vdc]	500	n/a
Tensione di attivazione Vstart consigliata [Vdc]	Default (500)	n/a
Vmp_Max: Tensione mp stringa @-3°C [Vdc]	734.6	n/a
Vmp_Typ: Tensione mp stringa @61°C [Vdc]	627.1	n/a
Vmp_Min: Tensione mp stringa @66°C [Vdc]	618.7	n/a
Range per operazione MPPT* [Vdc]	350 - 950	n/a
Corrente CC generatore FV @66°C [Adc]	89.2	n/a
Corrente CC max inverter [Adc]	160	n/a
Corrente MPP generatore FV @66°C [Adc]	83.9	n/a
Corrente MPP max inverter [Adc]	108	n/a
Legenda note	*) range per operazione MPPT considerando il valore di tensione di attivazione consigliato. 1) Numero di stringhe in parallelo superiore al numero di ingressi a bordo inverter: prevedere un quadro di campo esterno. 2) Numero di stringhe in parallelo superiore a 2: Verificare la necessità di installare di opportuni di protezione sulle correnti inverse.	

Termini e condizioni d'uso: questo strumento di progettazione serve a stimare le configurazioni di stringa compatibili con gli inverter fotovoltaici ABB. ABB non ha alcuna pretesa circa la loro accuratezza nel prevedere le effettive prestazioni dell'impianto fotovoltaico o dell'inverter o la conformità con i codici e le norme in vigore presso la vostra sede di progetto.
Tutte le configurazioni devono essere controllate da un tecnico qualificato per il rispetto dei parametri di funzionamento dell'inverter, e codici elettrici e le norme vigenti nel luogo di installazione. Utilizzando questo strumento, l'utente manleva ABB, da ogni e qualsiasi danno indiretto derivante dal suo utilizzo.

ABB

"Dimensionamento C"

ABB Stringsizer™ - Report di configurazione

Luogo		Temperature (°C)	Amb	Cell	Montaggio
CONTINENTE Europa		**Minima**	-3°C	-3°C	Montaggio a Tetto
NAZIONE Italia		**Media**	26°C	61°C	
CITTÀ Roma		**Massima**	31°C	66°C	

Modello di inverter TRIO-60.0-TL-OUTDOOR	
Potenza AC nominale [kW]/ Tensione AC [V] 60000 / 480	
Configurazione dei canali Canali paralleli (Num. MPPT: n.: 1)	
Numero moduli per inverter 176	
Potenza DC installata per inverter (STC) [kW] 58960	
Note L'inverter selezionato non ha fusibili di protezione stringa a bordo. Qualora si intenda strutturare il generatore fotovoltaico in un gruppo di tre stringhe o in più gruppi di tre stringhe in parallelo, valutare l'inserimento di fusibili di protezione di taglia adeguata.	

Modulo fotovoltaico (marca / modello) Sunpower / X21-335-BLK	
Tecnologia	
Potenza nominale [W] 335	
Tensione a vuoto Voc [V] 67.9	
Corrente di corto circuito Isc [A] 6.23	
Tensione MP Vmp [V] 57.3	
Corrente MP Imp [A] 5.85	
Coefficiente temperatura Voc [V/°C] -0.1674	
Coefficiente temperatura Isc [mA/°C] 3.5	

	MPPT1	MPPT2
Numero moduli per stringa	11	n/a
Numero stringhe in parallelo	16	n/a
Numero moduli totale	176	n/a
Note	1, 2	n/a
Potenza STC installata MPPT [kW]	58.96	n/a
Limite di potenza MPPT [kW]	61.80	n/a
$P_{MPPT1,MPPT}/P_{MPPTMAX}$	95.4%	n/a
$P_{Strings}/P_{MAX}$	98.3%	n/a
$P_{MPPT(1)}/P_{MPPMAX}$	98.3%	n/a
Tensione Massima sistema moduli [Vdc]	1000	n/a
Tensione massima ingresso inverter [Vdc]	1000	n/a
Voc_Max: Tensione a vuoto stringa @-3°C [Vdc]	708.3	n/a
Voc_Min: Tensione a vuoto stringa @66°C [Vdc]	671.4	n/a
Tensione di attivazione Vstart (default) [Vdc]	500	n/a
Tensione di attivazione Vstart consigliata [Vdc]	Default (500)	n/a
Vmp_Max: Tensione mp stringa @-3°C [Vdc]	673.4	n/a
Vmp_Typ: Tensione mp stringa @61°C [Vdc]	574.9	n/a
Vmp_Min: Tensione mp stringa @66°C [Vdc]	567.2	n/a
Range per operazione MPPT* [Vdc]	350 - 950	n/a
Corrente CC generatore FV @66°C [Adc]	102.0	n/a
Corrente CC max inverter [Adc]	160	n/a
Corrente MPP generatore FV @66°C [Adc]	95.9	n/a
Corrente MPP max inverter [Adc]	108	n/a
Legenda note	*) Range per operazione MPPT considerando il valore di tensione di attivazione consigliata; 1)- Numero di stringhe in parallelo superiore al numero di ingressi a bordo inverter: prevedere un quadro di carico esterno; 2)- Numero di stringhe in parallelo superiore a 3. Verificare la necessità di installare dispositivi di protezione dalle correnti inverse.	

Termini e condizioni d'uso: questo strumento di progettazione serve a stimare le configurazioni di stringa compatibili con gli inverter fotovoltaici ABB. ABB non ha alcuna pretesa circa la loro accuratezza nel prevedere le effettive prestazioni dell'impianto fotovoltaico o dell'inverter o la conformità con i codici e le norme in vigore presso la vostra sede di progetto.
Tutte le configurazioni devono essere controllate da un tecnico qualificato per il rispetto dei parametri di funzionamento dell'inverter, e codici elettrici e le norme vigenti nel luogo di installazione. Utilizzando questo strumento, l'utente manleva ABB, da ogni e qualsiasi danno indiretto derivante dal suo utilizzo.

"Dimensionamento D"

ABB Stringsizer™ - Report di configurazione

Luogo		Temperature (°C)	Amb	Cell	Montaggio
CONTINENTE Europa		**Minima**	-3°C	-3°C	Montaggio a Tetto
NAZIONE Italia		**Media**	26°C	61°C	
CITTÀ Roma		**Massima**	31°C	66°C	

Modello di inverter TRIO-60.0-TL-OUTDOOR	
Potenza AC nominale [kW]/ Tensione AC [V] 60000 / 480	
Configurazione dei canali Canali paralleli (Num. MPPT: n.: 1)	
Numero moduli per inverter 180	
Potenza DC installata per inverter (STC) [kW] 60300	
Note L'inverter selezionato non ha fusibili di protezione stringa a bordo. Qualora si intenda strutturare il generatore fotovoltaico in un gruppo di tre stringhe o in più gruppi di tre stringhe in parallelo, valutare l'inserimento di fusibili di protezione di taglia adeguata.	

Modulo fotovoltaico (marca / modello) Sunpower / X21-335-BLK	
Tecnologia	
Potenza nominale [W] 335	
Tensione a vuoto Voc [V] 67.9	
Corrente di corto circuito Isc [A] 6.23	
Tensione MP Vmp [V] 57.3	
Corrente MP Imp [A] 5.85	
Coefficiente temperatura Voc [V/°C] -0.1674	
Coefficiente temperatura Isc [mA/°C] 3.5	

	MPPT1	MPPT2
Numero moduli per stringa	12	n/a
Numero stringhe in parallelo	15	n/a
Numero moduli totale	180	n/a
Note	1, 2	n/a
Potenza STC installata MPPT [kW]	60.30	n/a
Limite di potenza MPPT [kW]	61.80	n/a
$P_{MPPT1,MPPT}/P_{MPPTMAX}$	97.6%	n/a
$P_{MPPT1,MPPT}/P_{ACR}$	100.5%	n/a
$P_{MPPT1,MPPT}/P_{ACMAX}$	100.5%	n/a
Tensione Massima sistema moduli [Vdc]	1000	n/a
Tensione massima ingresso inverter [Vdc]	1000	n/a
Voc_Max: Tensione a vuoto stringa @-3°C [Vdc]	871.0	n/a
Voc_Min: Tensione a vuoto stringa @66°C [Vdc]	732.4	n/a
Tensione di attivazione Vstart (default) [Vdc]	500	n/a
Tensione di attivazione Vstart consigliata [Vdc]	Default (500)	n/a
Vmp_Max: Tensione mp stringa @-3°C [Vdc]	734.6	n/a
Vmp_Typ: Tensione mp stringa @61°C [Vdc]	627.1	n/a
Vmp_Min: Tensione mp stringa @66°C [Vdc]	618.7	n/a
Range per operazione MPPT* [Vdc]	350 - 950	n/a
Corrente CC generatore FV @66°C [Adc]	95.6	n/a
Corrente CC max inverter [Adc]	160	n/a
Corrente MPP generatore FV @66°C [Adc]	89.9	n/a
Corrente MPP max inverter [Adc]	108	n/a
Legenda note	*) Range per operazione MPPT consentito: il valore di tensione di attivazione consigliata; 1)- Numero di stringhe in parallelo superiore al numero di ingressi a bordo inverter: prevedere un quadro di carico esterno; 2)- Numero di stringhe in parallelo superiore a 3. Verificare la necessità di installare dispositivi di protezione dalle correnti inverse.	

Termini e condizioni d'uso: questo strumento di progettazione serve a stimare le configurazioni di stringa compatibili con gli inverter fotovoltaici ABB. ABB non ha alcuna pretesa circa la loro accuratezza nel prevedere le effettive prestazioni del sistema fotovoltaico o dell'inverter o la conformità con i codici e le norme in vigore presso la vostra sede di progetto.
Tutte le configurazioni devono essere controllate da un tecnico qualificato per il rispetto dei parametri di funzionamento dell'inverter, e codici elettrici e le norme vigenti nel luogo di installazione. Utilizzando questo strumento, l'utente manleva ABB, da ogni e qualsiasi danno indiretto derivante dal suo utilizzo.

22 - VALUTAZIONE OSTACOLI/PERICOLI ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Il presente progetto è stato inoltre sottoposto a valutazione degli ostacoli/pericoli alla navigazione aerea mediante apposita istanza presso ENAC ed ENAV (protocollo 090/2019 del 03/04/2019 - **Appendice D**).

In particolare sono state considerate le seguenti opere oggetto di apposita valutazione:

- Torre per telecomunicazioni Aruba Spa;
- Impianto fotovoltaico;
- Utilizzo di apposita gru durante la realizzazione della torre per telecomunicazioni.

22.1 - *Premessa*

L'edificio data center di è descrivibile come l'assemblaggio di più corpi architettonici distinti:

- I 5 corpi computer room (data center)
- La palazzina uffici
- La torre per telecomunicazioni.

Le prime due tipologie di corpi di fabbrica, di altezza massima rispettivamente di 25 m e 17.90 m (da quota 43.20 s.l.m.) non costituiscono ostacolo o pericolo per la navigazione aerea poiché di altezza non rilevante e non difforme dal contesto circostante.

La torre per telecomunicazioni invece, di altezza complessiva di 80.00 m (da quota 43.20 s.l.m.) e sviluppo affusolato, risulta un elemento singolo che stacca rispetto alle altezze del contesto e necessita quindi di opportuna segnalazione al fine di non costituire un rischio per la navigazione aerea diurna e notturna.

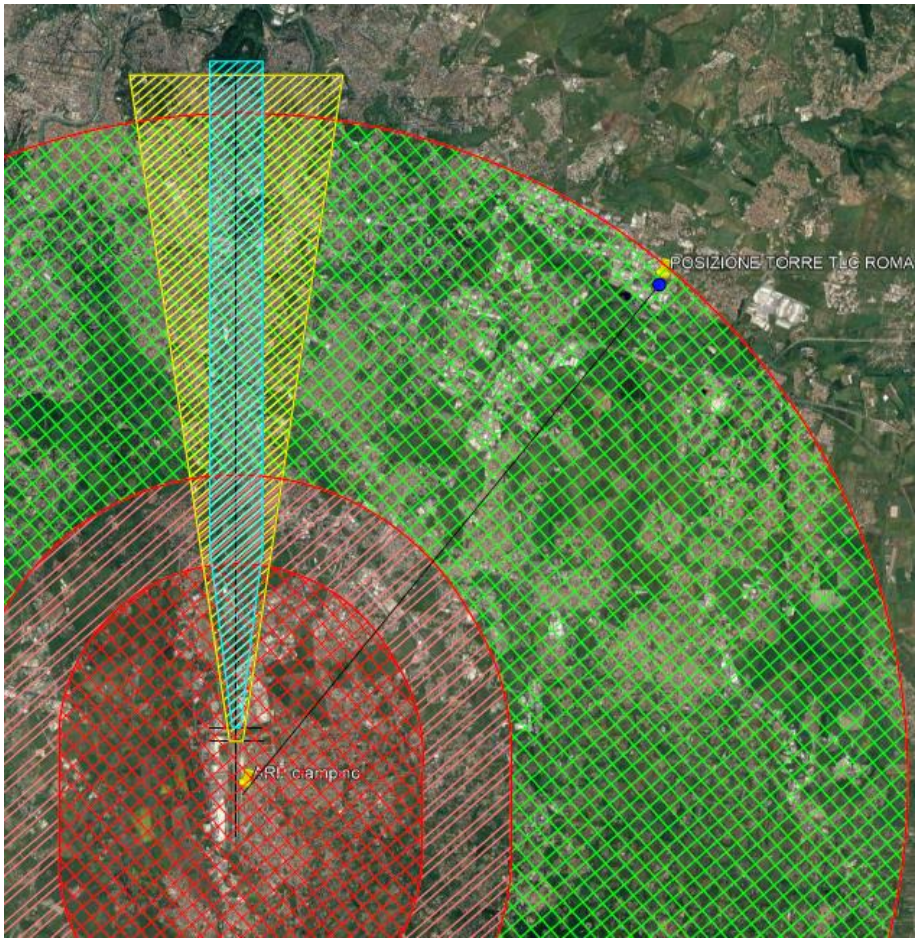
Figura 58 - Progetto nuovo Data Center Aruba Spa _ Rendering del progetto depositato.

22.2 - *Torre telecomunicazioni*

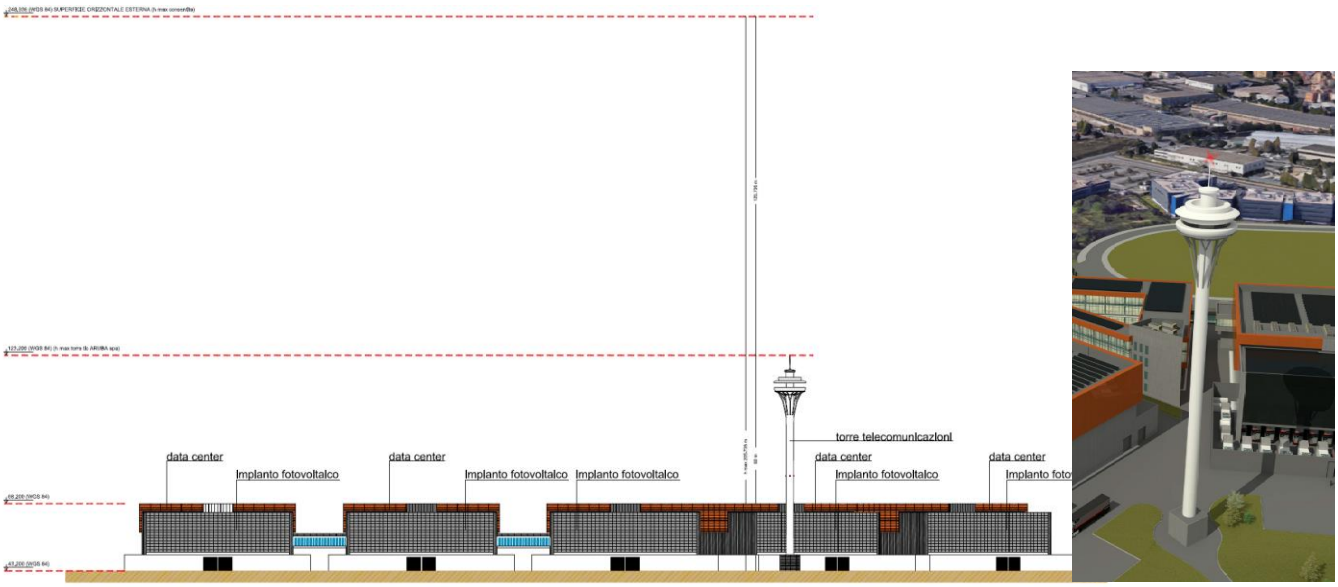
L'area oggetto dell'intervento e il foglio catastale relativo risultano compresi nell'elenco dei fogli catastali interessati dalla proiezione delle superfici di delimitazione ostacoli dell'aeroporto di Roma Ciampino (come descritto nelle mappe di vincolo limitazioni relative agli ostacoli ed ai pericoli per la navigazione aerea (art. 707 commi 1,2,3,4 codice della navigazione) AEROPORTI DI ROMA s.p.a.).

Roma Ciampino Airport Reference Point	41°47'58.00" N	12°35'50.00" E
Torre TLC	41°55'48.02" N	12°37'54.24" E

Dal calcolo della superficie orizzontale esterna (OHS) dell'aeroporto di Ciampino si evince una quota massima edificabile di 248.936 s.l.m. per l'area oggetto del nuovo intervento (foglio 295 particelle 2625, 3481, 3482).



L'altezza massima raggiunta dalla Torre per telecomunicazioni di cui in oggetto è di 80.00 m dal suolo, corrispondente ad una quota massima s.l.m. di 123.20 inferiore rispetto al limite sopra indicato di 125.736 m.



La nuova costruzione si trova nelle vicinanze di altri due aeroporti, l'aeroporto di Roma-Urbe e l'aeroporto militare di Guidonia "Alfredo Barbieri".
Entrambi gli aeroporti sono classificati come "non strumentali" rispettivamente di classe ICAO 2 e classe ICAO 1, di conseguenza il limite della superficie orizzontale interna (IHS) è di raggio 2.5 km per URBE e 2 km per Guidonia; tali circonferenze non intersecano in alcun modo il nuovo intervento come si evince dall'immagine sotto riportata.

Per tale motivo non sono state avviate le procedure per la richiesta dei potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea.

22.2.1 - Caratteristiche costruttive principali della torre per telecomunicazioni

La torre, destinata ad ospitare nei suoi balconi sommitali aperti apparecchiature di telecomunicazioni (principalmente parabole) è un elemento a sviluppo verticale realizzato in acciaio. I locali alla base della torre saranno adibiti a locali tecnici per il funzionamento della torre stessa.
La torre verrà costruita in acciaio di sezione circolare, il profilo partirà da un diametro di circa 2,95 metri con sviluppo leggermente troncoconico, tenderà a restringersi per un primo tratto per tornare alle dimensioni originali in prossimità dei piani terminali. L'elemento verrà fissato alle strutture fondali in calcestruzzo alla quota di circa -3,50 m dal piano di campagna.
L'altezza complessiva, considerando anche l'antenna sommitale, è di 80.00 m misurata da quota Qz (43.20 slm) con sistema di riferimento.

All'interno della torre verrà posizionato un ascensore di servizio per le operazioni tecniche dotato di due fermate intermedie oltre a quella di piano terra e dei balconi sommitali; l'elemento sarà munito al suo interno anche di scala tipo"marinara", con pianerottolo di riposo ogni 8 metri, come richiesto dalle norme di settore.

La struttura metallica verrà costruita assemblando in cantiere dei conci di circa 12 metri di lunghezza realizzati in stabilimento. I conci saranno muniti di apposite flange per permettere il collegamento in fase di montaggio.

la finitura finale del fusto è verniciatura bianca con aspetto liscio opaco uniforme non riflettente. la finitura finale dei balconi sommitali è verniciatura argento effetto alluminio con aspetto uniforme mat non riflettente.
Il locale tecnico al piede sarà invece rivestito in pannelli metallici di finitura analoga a quella presente nella palazzina uffici e negli altri corpi annessi (colore grigio metallizzato aziendale).

22.2.2 - Segnaletica luminosa diurna e notturna e colorazione della torre per telecomunicazioni

Per il manufatto in progetto si propongono i seguenti sistemi di segnalazione diurna e notturna:

- n.1 luce bianca lampeggiante ad alta intensità (in linea con le prescrizioni contenute nell'ICAO Aerodrome Design Manual Part 4) posta sulla sommità dell'antenna (punto più alto);
- n.3 luci bianche lampeggianti a media intensità ad una quota intermedia del fusto (h da suolo +35.82) in modo che siano visibili da ogni angolazione.
- Colorazione a strisce alternate bianche ed arancioni dell'antenna sommitale come rappresentato negli elaborati architettonici allegati.

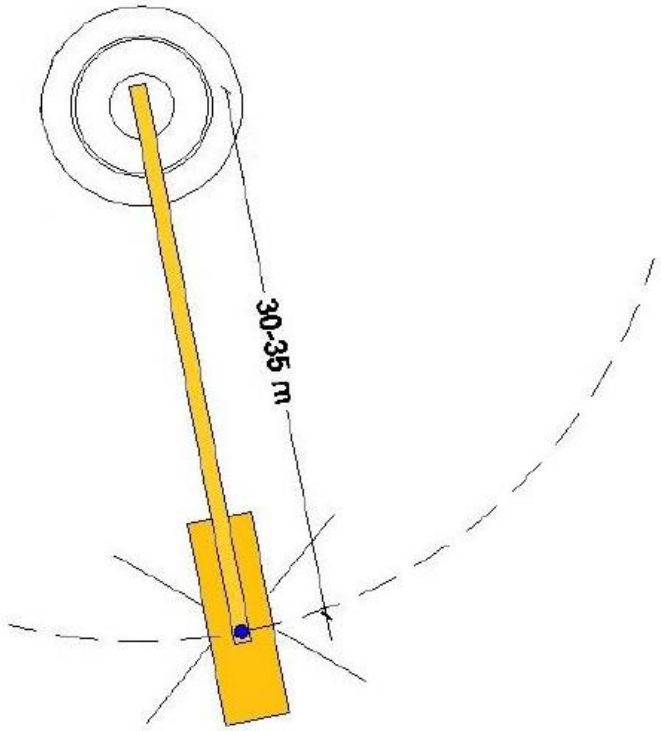
Altri corpi illuminanti, in aggiunta a quelli sopra descritti, verranno discrezionalmente installati dalla proprietà ai soli fini estetici dell'illuminazione notturna del manufatto.

22.3 - *Impianto fotovoltaico*

I corpi del data center (come riportato nelle tavole 3-4) saranno caratterizzati, nei prospetti ben esposti, dall'installazione di pannelli fotovoltaici sia nelle pareti verticali che nelle coperture piane. L'impianto derivante da tale installazione avrà una potenza di picco di circa 1.6951 MW (numero pannelli 5060 totali).
I moduli installati sono quelli descritti nei capitoli dedicati.

22.4 - *Segnaletica luminosa diurna e notturna del cantiere della Torre Aruba Spa (corso di costruzione)*

Come sopra descritto, la Torre Aruba Spa verrà costruita mediante la sovrapposizione di conci metallici sostenuti e portati in quota per mezzo di gru mobile con braccio telescopico. Tale gru sarà collocata al piede del manufatto, nelle immediate vicinanze. Le movimentazioni saranno effettuate durante le ore diurne. La gru mobile utilizzata sarà dotata di sbraccio massimo di 100 m ma le geometrie dell'elemento da costruire dovrebbero necessitare di uno sbraccio non superiore ai 92 m utilizzato in obliquo.



Una volta definite le date e le tempistiche di queste operazioni di montaggio ne verrà data opportuna comunicazione al fine di concordare eventuali sistemi di segnalazione dei mezzi temporanei strumentali.

23 - SCAVI ARCHEOLOGICI

Per il comparto B interessato parzialmente dall'insediamento produttivo proposto è stata già effettuata una campagna di scavi archeologici corredata da un Nulla Osta da parte della Soprintendenza Beni Archeologici (SAR) prot. 11090 del 21/04/2009 ed avente n°2 allegati redatti da Tecnocons (soc. di ingegneria che ha seguito la campagna scavi in nome e per conto di Tecnopolo S.p.A.) quali: verbale prot RM/0527/DL/15/H065 e planimetria con l'indicazione sia di scavi e rinvenimenti di strutture archeologiche che del lotto inibito (B2bis).

Di seguito si riporta integralmente il testo del Nulla Osta: "*Con riferimento alla nota pervenuta in data 11/03/2009, questa Soprintendenza, vista la conclusione dei sondaggi che hanno evidenziato la presenza di canalizzazioni agricole di età romana di cui si è completamente recuperato il dato scientifico con redazione di documentazione grafica e fotografica, rilascia il nulla osta di competenza all'edificazione dei comparti in oggetto, come da planimetria allegata che si restituisce vistata, con esclusione del lotto B2-bis. Nell'area di tale lotto indicato in rosso nell'allegata planimetria sono stati rinvenuti strutture archeologiche non compatibili con il sedime dell'edificio di progetto come già recepito da codesto Consorzio nel verbale Vs prot RM/0527/DL/15/H065 del 08/10/2004 di cui si allega copia.*"

Infatti la richiesta di N.O. da parte di Tecnopolo S.p.A. è stata effettuata sulla base di un progetto che riportava la suddivisione del comparto B in n°11 lotti con apposte altrettante previsioni planivolumetriche di edifici. Nel verbale allegato all'atto della SAR prot. 11090/09 si riscontra quanto segue: "*Dopo un'attenta analisi delle N° 2 planimetrie relative ai ritrovamenti delle strutture archeologiche, rispettivamente, nell'area del Tecnopolo Tiburtino (scala 1.2000 aggiornata a Luglio 2004) e nell'area a ridosso di Via di Salone (scala 1:200 -mosaici-), le quali si allegano al presente verbale, il Dott. Bedini prescrive quanto di seguito descritto*:

A. COMPARTO "B"

a.1 ….omissis….

a.2 In merito alla interferenza tra l'area di sedime del fabbricato B2-bis e l'area relativa al ritrovamento dei mosaici, il vincolo dl inedificabilità totale per una fascia di 29 mt a partire dal confine su Via dl Salone ed una lunghezza di 86,5 mt, come indicato nella planimetria allegata (ns. prot. RM/0527/DL/11/H047).

Il progetto proposto quindi ha tenuto in considerazione gli atti e le risultanze della Soprintendenza Beni Archeologici mantenendo un distacco del fabbricato da via di Salone di 60 mt circa al fine di tutelare i beni archeologici riscontrati.

24 - SISTEMA DEL VERDE PRIVATO ED ALBERATURE

Come da prescrizioni di NTA del Piano di Assetto sono previsti filari alberati in corrispondenza della viabilità pubblica principale (via G. Peroni) ed un sistema di aree verdi private all'interno dell'area di intervento. Tutte essenze saranno selezionate all'interno dell'elenco riportato in allegato 4 del Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato, approvato con Del. G.C. n° 2 del 16/01/2019.

25 - SISTEMA DI PREVENZIONE INCENDI

Gli edifici saranno dotati di sistemi di rilevamento del fumo costituiti da sensori ottici posizionati negli edifici al di sotto dei pavimenti sopraelevati e al di sopra dei controsoffitti. I sensori sono collegati fra loro attraverso cavi ignifughi, in modo da rimanere operativi anche nel caso in cui un collegamento si interessato dalle fiamme.

Saranno utilizzati appositi sensori per il rilevamento della presenza di fumo all'interno dei condotti di ventilazione. Il controllo del sistema viene trasferito a un'unità centrale allo scopo di rilevare eventuali segnali provenienti dai sensori, attivare gli allarmi ottici e acustici, oltre ad azionare il sistema antincendio.

Nelle aree sensibili e/o ad alto rischio (sale dati, centraline di alimentazione, cabine di trasformazione di media tensione e stanze dei quadri elettrici) sarà predisposto un sistema di estinzione degli incendi con gas inerte (azoto).

I sistemi antincendio diluiscono l'ossigeno scaricando la giusta quantità di azoto, al fine di ridurre la percentuale di ossigeno dal 23% normalmente riscontrabile nell'atmosfera a circa il 12%, impedendo in tal modo la combustione. Questo processo non presenta alcun pericolo per le persone eventualmente ancora presenti nell'area (nonostante gli allarmi ottici e acustici inviino un avviso 60 secondi prima), proteggendo inoltre le apparecchiature ed evitando pertanto l'interruzione dei servizi.

Inoltre, il sistema di estinzione degli incendi con gas inerte garantisce una doppia capacità di spegnimento. Ciò significa che all'interno del DC-IT3 sono presenti bombole sufficienti per eseguire due scariche consecutive di azoto per l'estinzione di due incendi. Questo risulta estremamente utile e si traduce come un vero e proprio sistema di ridondanza del sistema di estinzione degli incendi con gas inerte: non solo è possibile utilizzare questo sistema contemporaneamente su due aree diverse del data center, ma garantisce la costante presenza di bombole sufficienti a un secondo intervento anche nel caso la prima serie fosse stata appena utilizzata per lo spegnimento di un incendio.

I generatori di emergenza, ubicati all'esterno, dispongono di sistemi dedicati e indipendenti per il rilevamento e l'estinzione degli incendi (mediante l'utilizzo di anidride carbonica). Tali generatori sono inoltre dotati di un sistema di intercettazione del combustibile, che interrompe l'erogazione in caso di incendio. Sono presenti anche estintori portatili e mobili.

Le diverse parti degli edifici saranno dotate di sensori per il rilevamento della presenza di liquidi, posizionati al di sotto dei pavimenti sopraelevati. Per prevenire il rischio di inondazioni causate da rotture delle tubature dell'acqua, è stato predisposto un sistema costituito da sensori (interruttori di flusso e sensori di presenza). Qualora venga rilevata la presenza di acqua, l'erogazione idraulica sarà interrotta nella stanza in questione mediante l'attivazione di una valvola solenoide, eliminando così il rischio di fuoriuscite.
In fase di progettazione, sono state indicate disposizioni anche per evitare di collocare una qualsiasi parte dei sistemi strategici al di sotto di tale posizione, eliminando pertanto l'esigenza di sistemi di prevenzione delle inondazioni che prevedano l'uso di pompe idrauliche.

Tutti i sistemi descritti in precedenza, nonché tutti i sistemi strategici (generatori, UPS, quadri, controllo dell'alimentazione) e quelli standard (illuminazione, aria condizionata negli uffici) saranno monitorati da un BMS (Building Management System - sistema di gestione degli edifici) basato su mappa, in grado di gestire la totalità degli allarmi ed eventi, interpretarli ed assegnare loro una priorità, e quindi generare le relative notifiche per ridurre al minimo le tempistiche di interpretazione e identificazione degli eventi. Il BMS, controllato dal personale addetto alla sicurezza nel centro operativo, è accessibile anche da remoto e può inviare notifiche di allarmi attraverso i consueti canali (e-mail, SMS, ecc.).

26 - INDIVIDUAZIONE CATEGORIE DI OPERE DI PROGETTO AFFERENTI AGLI ALLEGATI DEL D.LGS. 152/2006 E SMI

Nel seguente paragrafo vengono individuate le categorie in cui potrebbe rientrare l'insediamento proposto:

26.1 - *ALLEGATO II-bis - Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza statale*

Industria energetica ed estrattiva

1a) impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 50 MW;

26.2 - *ALLEGATO IV (parte seconda) - Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano.*

Industria energetica ed estrattiva

2a) attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'articolo 2, comma 2, del regio decreto 29 luglio 1927, n.1443, ivi comprese le risorse geotermiche con esclusione degli impianti geotermici pilota di cui all'articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, e successive modificazioni, incluse le relative attività minerarie;

2b) impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW;

Progetti di infrastrutture

7b) progetti di sviluppo di aree urbane, nuove o in estensione, interessanti superfici superiori ai 40 ettari; p rogetti di riassetto o sviluppo di aree urbane all'interno di aree urbane esistenti che interessano superfici superiori a 10 ettari; costruzione di centri commerciali di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 114 "Riforma della disciplina relativa al settore del commercio, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59"; parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto;

7d) derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo o di acque sotterranee che prevedano derivazioni

superiori a 50 litri al secondo, nonché le trivellazioni finalizzate alla ricerca per derivazioni di acque sotterranee superiori a 50 litri al secondo;

Altri progetti

8g) stoccaggio di petrolio, prodotti petroliferi, petrolchimici e chimici pericolosi, a sensi della legge 29 maggio 1974, n. 256, e successive modificazioni, con capacità complessiva superiore a 1.000 m^3;

Per le categorie selezionate si riporta di seguito tabella sinottica dei dati di progetto in relazione alle soglie di norma:

CAT. ALL. II, IV	DESCRIZIONE E SOGLIA DI NORMA	TIPOLOGIA DI PROGETTO	DATO DI PROGETTO	ESCLUSIONE DI VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
II, 1a)	*impianti termici per la produzione di energia elettrica con potenza termica complessiva superiore a 50 MW*	Impianti trigenerazione	20,1 MW	
IV, 2a)	*risorse geotermiche*	Impianto geotermico di tipo "chiuso"	5 MW	
IV, 2b)	*impianti industriali non termici per la produzione di energia con potenza complessiva superiore a 1 MW*	Impianto fotovoltaico	1,696 MW	
IV, 7b)	*parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto*	Parcheggi privati	615 posti auto	
IV, 7d)	*Derivazione di acque sotterranee che prevedano derivazioni superiori a 50 l/s*	Impianti trigenerazione	43 l/s	
IV, 8g)	*stoccaggio di prodotti petroliferi con capacità complessiva superiore a 1.000 m^3*	Serbatoi G.E. di emergenza	700 m^3	

In base ai dati forniti dal Cliente, come si evicne dalla tabella di sintesi soprariportata, il progetto in questione supera le soglie previste dall'Allegato IV, Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e smi per i punti 2b) e 7b), rientrando quindi negli interventi sottoposti a Verifica di Esclusione a Valutazione di Impatto Ambientale.

27 - VERIFICA APPLICABILITÀ D.M. 52/2015

Così come da richieste da Regione Lazio - Area Valutazione di Impatto Ambientale (nota registro ufficiale U.0337667 del 03/05/2019), viene riportata di seguito la verifica dell'applicabilità dei criteri o delle condizioni ai sensi del D.M. 52/2015 in base ai quali è possibile escludere la sussistenza di potenziali effetti significativi sull'ambiente.

27.1 - *Premessa*

Le linee guida allegate al D.M. 52/2015 forniscono indirizzi e criteri per l'espletamento della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (art. 20 del D.Lgs. 152/2006) dei progetti relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, elencati nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, al fine di garantire una uniforme e corretta applicazione su tutto il territorio nazionale delle disposizioni dettate dalla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (art. 4, Allegato II, Allegato III).

Le linee Guida integrano i criteri tecnico-dimensionali e localizzativi utilizzati per la fissazione delle soglie già stabilite nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 per le diverse categorie progettuali, individuando ulteriori criteri contenuti nell'Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, ritenuti rilevanti e pertinenti ai fini dell'identificazione dei progetti da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA.

L'applicazione di tali ulteriori criteri comporterà una riduzione percentuale delle soglie dimensionali già fissate nel citato Allegato IV, ove presenti, con conseguente estensione del campo di applicazione delle disposizioni in materia di VIA a progeti potenzialmente in grado di determinare effetti negativi significativi sull'ambiente.

27.2 - *Riferimenti normativi*

La verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale (c.d. «screening») è la procedura finalizzata a valutare se un progetto può determinare impatti negativi significativi sull'ambiente e se, pertanto, debba essere sottoposto alla valutazione di impatto ambientale.

La direttiva 2011/92/UE (direttiva VIA) prevede un preciso obbligo per gli Stati membri di assoggettare a VIA non solo i progetti elencati nell'allegato I della direttiva, ma anche i progetti elencati nell'allegato II della direttiva VIA, qualora, all'esito della

procedura di verifica, l'autorità competente determiniche tali progetti possono causare effetti negativi significativi sull'ambiente.

Tale verifica deve essere effettuata tenendo conto dei pertinenti criteri di selezione riportati nell'allegato III della direttiva VIA e trasposti integralmente nell'allegato V alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006.

La parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, attraverso il combinato disposto degli articoli 5, 6, 19 e 20, disciplina l'ambito di applicazione e le modalità di svolgimento della procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale.

In particolare, all'art. 5, comma 1, lettera m), è stabilita la definizione di verifica di assoggettabilità, ovvero la procedura «attivata allo scopo di valutare, ove previsto, se i progetti possono avere un impatto significativo e negativo sull'ambiente»: tale disposizione definisce compiutamente la finalità della procedura.

L'ambito di applicazione e le relative competenze per la procedura di verifica di assoggettabilità sono stabilite negli articoli 6, comma 7, 19, comma 1, e 20: per i progetti elencati nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, la verifica di assoggettabilità è attribuita alla competenza delle regioni e delle province autonome.

27.3 - *Indirizzi metodologici generali*

Nella normativa nazionale il meccanismo della fissazione delle soglie dei progetti dell'allegato IV è stato effettuato, in relazione alla specifica tipologia progettuale, sulla base di alcuni dei criteri dell'allegato III della direttiva VIA e dell'allegato V alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, rappresentati da:

1. **Caratteristiche dei progetti.** Nell'utilizzo del criterio «dimensione del progetto», che coincide con la soglia dimensionale fissata, si è tenuto conto delle altre caratteristiche progettuali che sono direttamente relazionabili alla sua «dimensione» (es.: superficie, capacità produttiva), quali l'utilizzazione di risorse naturali, la produzione di rifiuti, il potenziale inquinamento ambientale connesso alla realizzazione e all'esercizio dell'opera.
   Fatte salve le soglie già stabilite nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 e i criteri utilizzati per la loro fissazione, è necessario

provvedere all'integrazione di tali criteri con i seguenti ulteriori criteri contenuti nell'allegato III della direttiva VIA e nell'allegato V alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, al fine di individuare i progetti da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA:

- cumulo con altri progetti;
- rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate.

2. **Localizzazione dei progetti.** Molte delle tipologie progettuali dell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 risultano, per le loro intrinseche caratteristiche progettuali e funzionali, localizzate in specifici contesti ambientali e territoriali. Conseguentemente, i criteri localizzativi sono stati tenuti in considerazione nel fissare le soglie non in maniera generalizzata ma ove ritenuti pertinenti per la specifica tipologia progettuale e in funzione dell'effettivo rapporto tra le caratteristiche del progetto ed il relativo contesto localizzativo (es.: porti in «zone costiere», piste da sci in «zone montuose»). Si rileva, inoltre, che per le aree naturali protette designate ai sensi della legge n. 394/1991 è previsto un rigoroso regime di tutela che impone l'assoggettamento obbligatorio a VIA per i progetti ricadenti, anche parzialmente, in tali zone.
   In tal caso deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare: della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
   a) zone umide;
   b) zone costiere;
   c) zone montuose o forestali;
   d) riserve e parchi naturali;
   e) zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale; zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE;
   f) zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati;
   g) zone a forte densità demografica;
   h) zone di importanza storica, culturale o archeologica.
3. **Caratteristiche dell'impatto potenziale.** Tali criteri, come specificato nell'allegato III della direttiva VIA e nell'allegato V alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, discendono dall'interazione delle caratteristiche del progetto (criteri di cui al punto 1) e delle aree in cui è localizzato (criteri di cui al punto 2) di cui si è già tenuto conto, direttamente o indirettamente, per fissare le

soglie. Con specifico riferimento al criterio «natura transfrontaliera dell'impatto», si rileva che per i progetti dell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 non è prevista l'applicazione della Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (Espoo, 25 febbraio 1991), in quanto le relative disposizioni si applicano limitatamente alle attività assoggettate alla procedura di VIA obbligatoria (progetti elencati negli allegati II e III alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006). Per ciò che concerne i potenziali «impatti ambientali interregionali» relativi a progetti localizzati sul territorio di regioni confinanti o che possano determinare impatti ambientali rilevanti ovvero effetti ambientali negativi e significativi su regioni confinanti, gli articoli 30 e 31 del decreto legislativo n. 152/2006 individuano idonee procedure di valutazione e autorizzazione d'intesa tra le autorità territorialmente competenti.

Attraverso l'integrazione dei criteri per la fissazione delle soglie e quindi considerando tutti i criteri di selezione definiti nell'allegato III della direttiva VIA, si adempie alle disposizioni dell'art. 4, paragrafo 3, della medesima, che impongono agli Stati membri, in sede di fissazione delle soglie o dei criteri, di tenere conto dei rilevanti criteri di selezione definiti nell'allegato III della direttiva VIA.

27.4 - *Analisi del caso in esame*

Di seguito vengono riportati i risultati dell’analisi per il caso in esame.

27.4.1 - Cumulo con altri progetti

Un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. Tale criterio consente di evitare:

- la frammentazione artificiosa di un progetto, di fatto riconducibile ad un progetto unitario, eludendo l'assoggettamento obbligatorio a procedura di verifica attraverso una riduzione «ad hoc» della soglia stabilita nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- che la valutazione dei potenziali impatti ambientali sia limitata al singolo intervento senza tenere conto dei possibili impatti ambientali derivanti dall'interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale.

Il criterio del «cumulo con altri progetti» deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione:

- appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali;
- per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 per la specifica categoria progettuale.

Sono esclusi dall'applicazione del criterio del «cumulo con altri progetti»:

- i progetti la cui realizzazione sia prevista da un piano o programma già sottoposto alla procedura di VAS ed approvato, nel caso in cui nel piano o programma sia stata già definita e valutata la localizzazione dei progetti oppure siano stati individuati specifici criteri e condizioni per l'approvazione, l'autorizzazione e la realizzazione degli stessi;
- i progetti per i quali la procedura di verifica di assoggettabilita' di cui all'art. 20 del decreto legislativo n. 152/2006 e' integrata nella procedura di valutazione ambientale strategica, ai sensi dell'art. 10, comma 4 del medesimo decreto. La VAS risulta essere, infatti, il contesto procedurale piu' adeguato a una completa e pertinente analisi e valutazione di effetti cumulativi indotti dalla realizzazione di opere e interventi su un determinato territorio.

Nell'intorno dell'area di intervento NON risultano allo scrivente progetti di nuova edificazione con caratteristiche simili a quelle indicate dalla normativa vigente in materia ambientale.

27.4.2 - Rischio di incidenti

Qualora per i processi produttivi (materie prime, prodotti, sottoprodotti, prodotti intermedi, residui, ivi compresi quelli che possono ragionevolmente ritenersi generati in caso di incidente) siano utilizzate sostanze e/o preparati pericolosi elencati nell'allegato I al decreto legislativo n. 334/1999 in quantitativi superiori alle soglie in esso stabilite, l'impianto è soggetto agli obblighi previsti dalla normativa per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (art. 8 del decreto legislativo n. 334/1999).

L'attività relativa all'Hyper Cloud Data Center Aruba, comprende tutte le fasi di progettazione e gestione dei servizi (offerti h 24), sia per il funzionamento degli apparati server sia per la climatizzazione delle data room e delle datahall, il tutto coadiuvato dalla costante manutenzione degli impianti di trigenerazione e produzione energetica, SENZA quindi l'utilizzo di sostanze e/o preparati pericolosi elencati nell'allegato I al decreto legislativo n. 334/1999.

27.4.3 - Localizzione dei progetti

Tenendo conto dei criteri localizzativi già considerati nella determinazione delle soglie dimensionali definite nell'allegato IV, si riporta nel seguito, per ciascuna tipologia di area sensibile, la definizione, i riferimenti normativi, l'ambito di applicazione, i dati di riferimento e la relativa fonte.

27.4.4 - Zone umide

Per zone umide sono da intendersi «le paludi e gli acquitrini, le torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondita', durante la bassa marea, non supera i sei metri» di «importanza internazionale dal punto di vista dell'ecologia, della botanica, della zoologia, della limnologia o dell'idrologia» [art. 1, comma 1, e art. 2, comma 2, della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448, e con successivo decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 1987, n. 184].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV.

Dati di riferimento: zone umide di importanza internazionale (Ramsar).

Al momento della redazione del presente elaborato, il portale nazionale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare risultava offline a causa di un intervento di manutenzione straordinaria sui server.

La verifica di tale aspetto è stata quindi svolta tramite geoportale della Regione Lazio di cui si riporta stralcio cartografico:

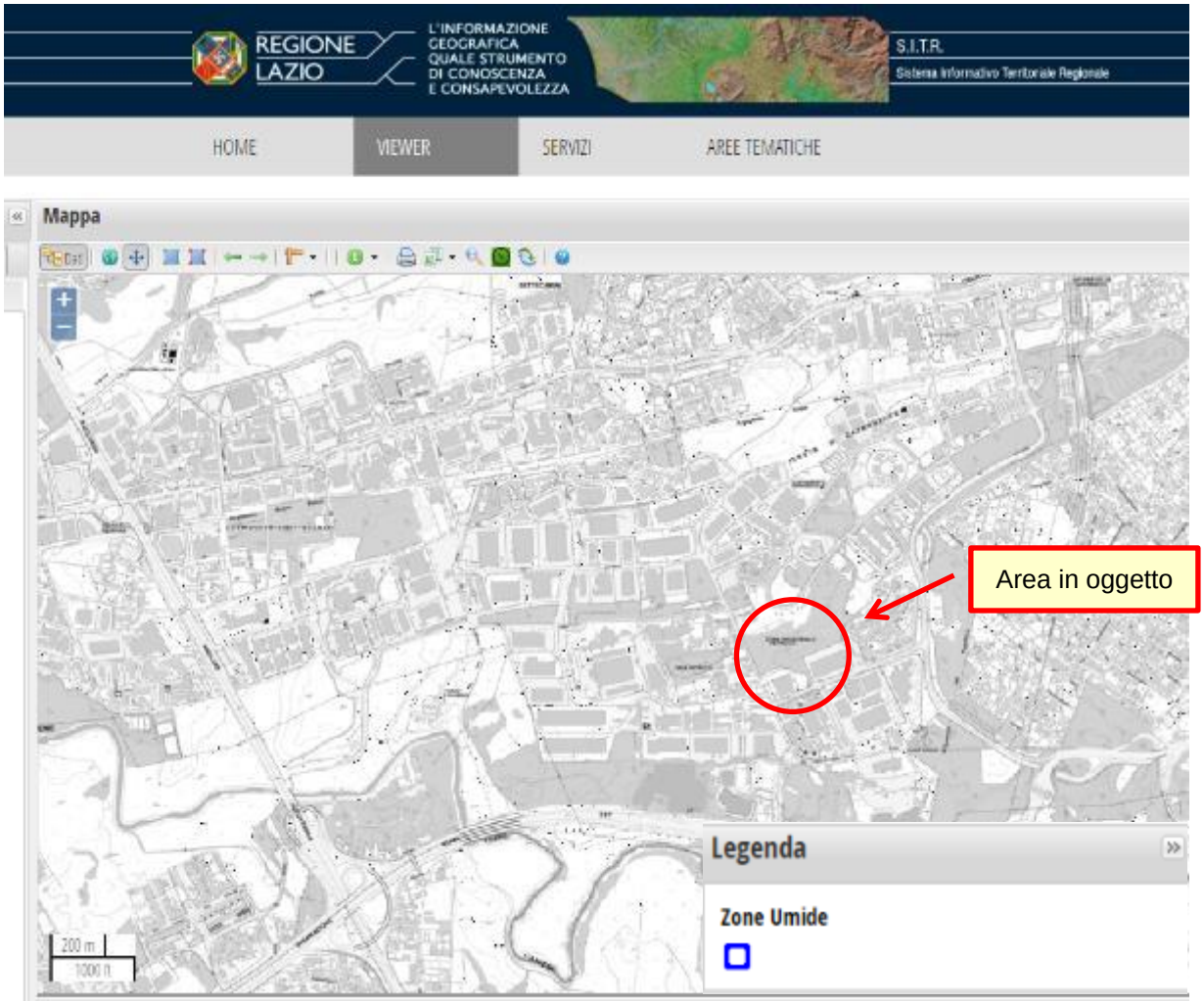


Figura 59 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale regionale (SITR) - Zone umide.

<u>Presso l'area in esame NON risultano presenti zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar.</u>

27.4.5 - <u>Zone costiere</u>

Per zone costiere si intendono «i territori costieri compresi in una fascia della profondita' di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare; ed i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi» [art. 142, comma 1, lettere a) e b), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 1.b), limitatamente agli interventi di iniziale forestazione, 1.e), 3.h), 7.q), 8.h).

Dati di riferimento: vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Aree di rispetto coste e corpi idrici.

Si riporta di seguito stralcio cartografico reperito dal Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.

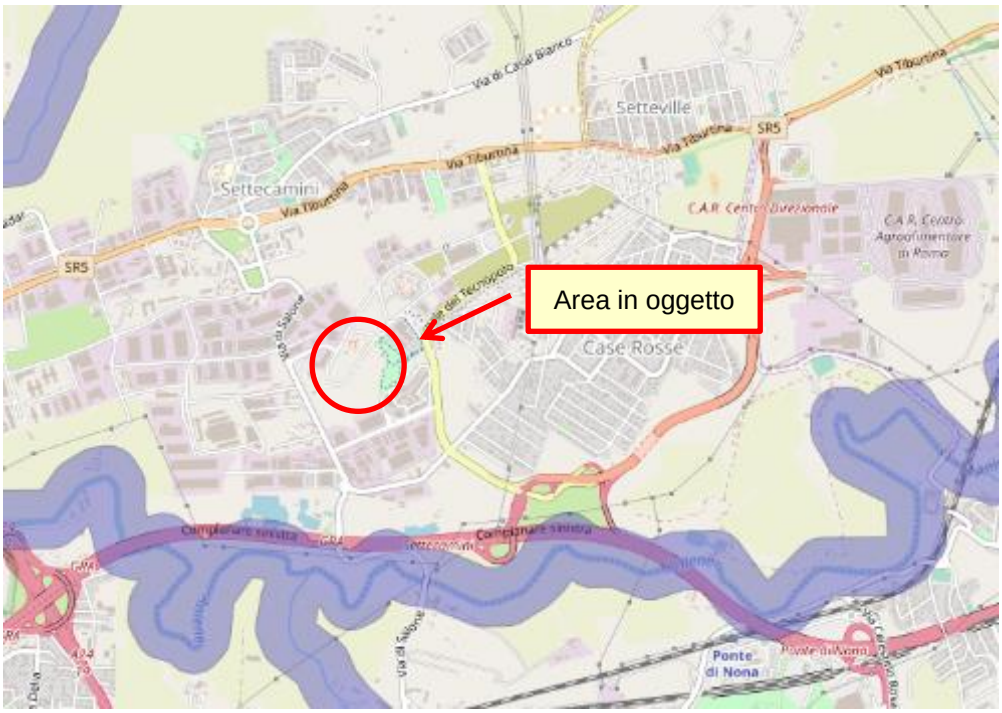


Figura 60 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Aree di rispetto coste e corsi idrici.

Presso l'area in esame NON risultano presenti zone costiere così come definite dal D.Lgs. 42/2004 (art. 142) - Aree di rispetto coste e corpi idrici.

27.4.6 - Zone montuose e forestali

Per zone montuose si intendono «le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole» [art. 142, comma 1, lettera d), del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 1.b), 7.c), 7.d), 2.m).

Dati di riferimento: vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Montagne oltre 1600 o 1200 metri.

Si riporta di seguito stralcio cartografico reperito dal Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.

Figura 61 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Montagne oltre i 1600 mt o 1200 mt.

<u>Presso l'area in esame NON risultano presenti zone montuose così come definite dal D.Lgs. 42/2004 (art. 142) - Montagne oltre 1600 o 1200 metri.</u>

Riguardo alle zone forestali, per la definizione di «foresta» (equiparata a «bosco» o «selva»), si rimanda a quanto definito dalle regioni o province autonome in attuazione dell'art. 2, comma 2, del decreto legislativo n. 227/2001 e, nelle more dell'emanazione delle norme regionali o provinciali di recepimento, alla definizione di cui all'art. 2, comma 6, dello stesso decreto legislativo n. 227/2001 che di seguito si riporta:

«i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea, ed esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di

frutticoltura e d'arboricoltura da legno di cui al comma 5 ivi comprese, le formazioni forestali di origine artificiale realizzate su terreni agricoli a seguito dell'adesione a misure agro ambientali promosse nell'ambito delle politiche di sviluppo rurale dell'Unione europea una volta scaduti i relativi vincoli, i terrazzamenti, i paesaggi agrari e pastorali di interesse storico coinvolti da processi di forestazione, naturale o artificiale, oggetto di recupero a fini produttivi. Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui essi sorgono devono avere estensione non inferiore a 2.000 m² e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti. È fatta salva la definizione bosco a sughera di cui alla legge 18 luglio 1956, n. 759. Sono altresi' assimilati a bosco i fondi gravati dall'obbligo di rimboschimento per le finalità di difesa idrogeologica del territorio, qualità dell'aria, di salvaguardia del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale, nonchè le radure e tutte le altre superfici d'estensione inferiore a 2.000 m² che interrompono la continuità del bosco non identificabili come pascoli, prati o pascoli arborati o come tartufaie coltivate».

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati al punto 1.b).

Dati di riferimento: piano forestale regionale/provinciale; in assenza di piano forestale vedi vincoli di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 142) - Boschi.

Non essendo stato rintracciato il piano di gestione forestale (PGAF) regionale/provinciale presso i rispettivi portali, vengono riportati di seguito gli stralci planimetrici estratti dal sistema infromativo regionale (SITR) e dal Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.

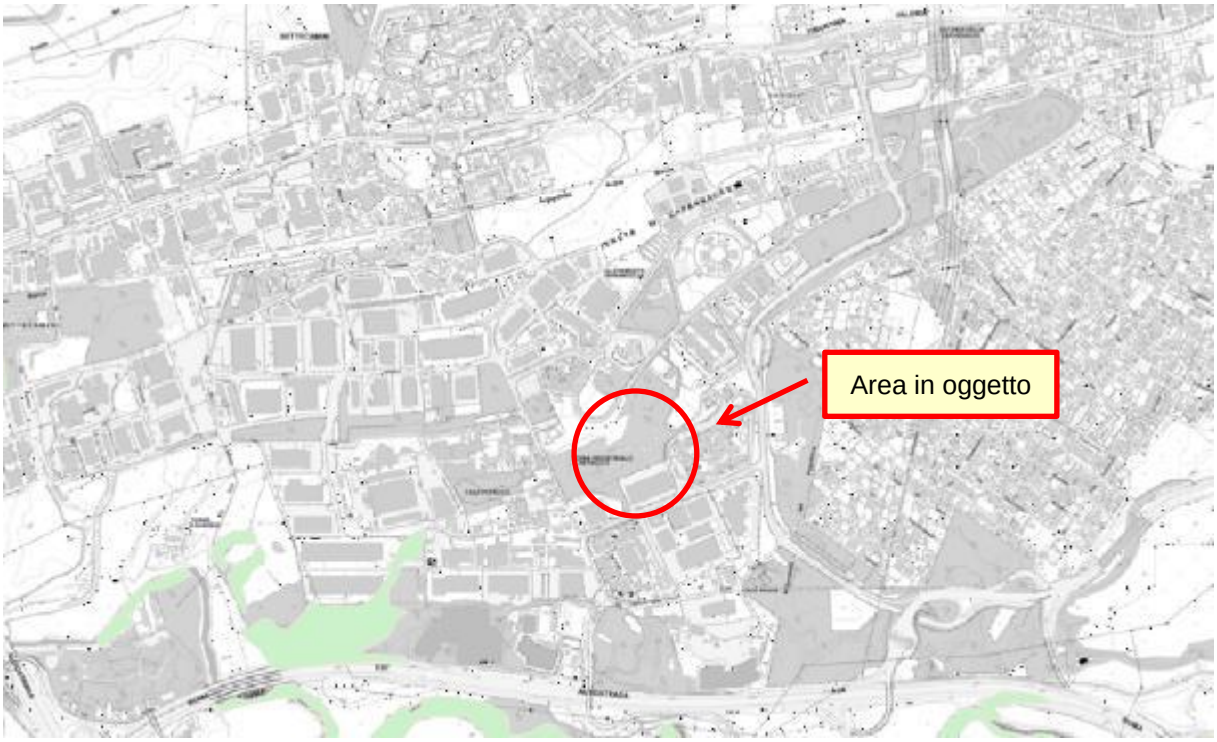


Figura 62 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale regionale (SITR) - Boschi.

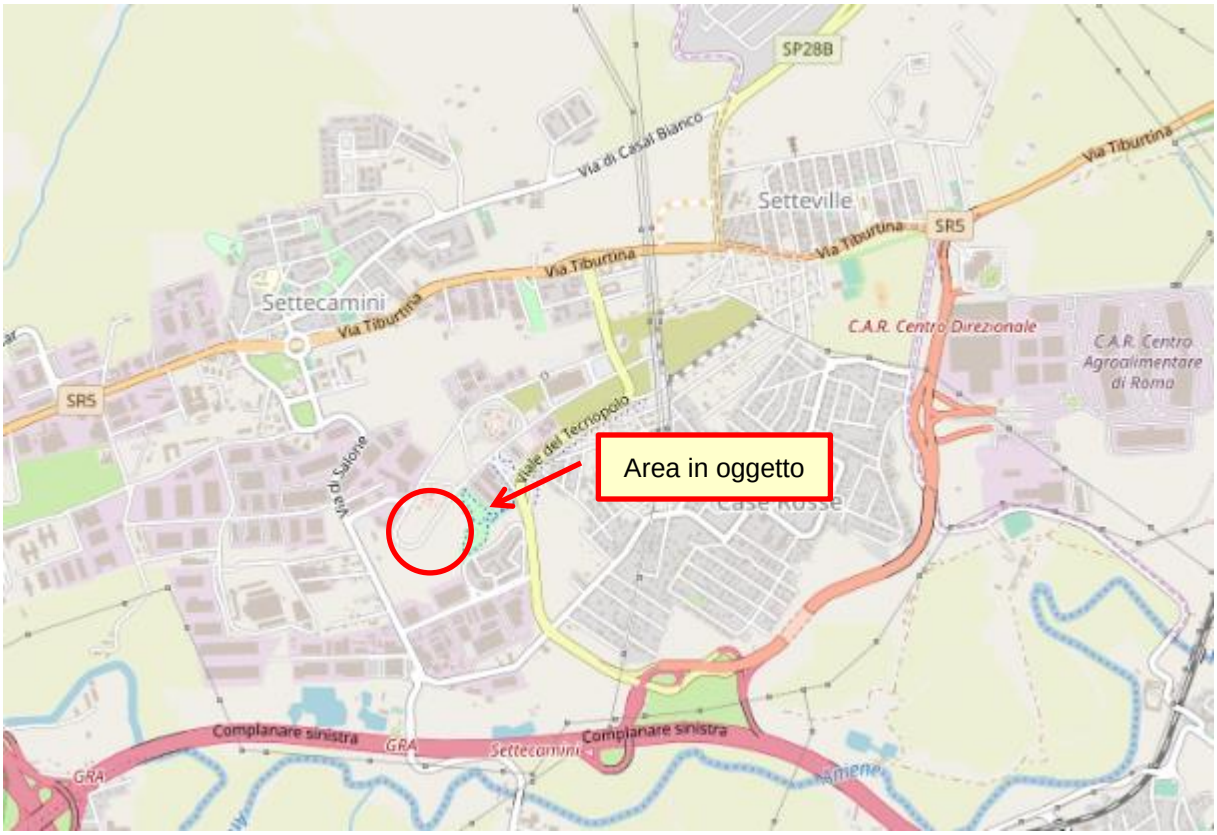


Figura 63 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Boschi.

<u>Presso l'area in esame NON risultano presenti zone forestali/boschi.</u>

27.4.7 - Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale

Per riserve e parchi naturali si intendono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale istituiti ai sensi della legge n. 394/1991.

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV per i quali, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, comma 6, lettera b), del decreto legislativo n. 152/2006, è previsto l'assoggettamento a valutazione di impatto ambientale con riduzione della soglia del 50% stabilita dalle presenti linee guida.

Dati di riferimento: Elenco ufficiale aree naturali protette (EUAP).

Al momento della redazione del presente elaborato, il portale nazionale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare risultava offline a causa di un intervento di manutenzione straordinaria sui server. La verifica di tale aspetto è stata quindi svolta tramite geoportale della Regione Lazio di cui si riporta stralcio cartografico:

Figura 64 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale regionale (SITR) - Aree protette.

Presso l'area in esame NON risultano presenti aree protette riferite a riserve e parchi naturali così come definite dal L. 6 dicembre 1991, n. 394 e ss.mm.ii della L.R. 28 novembre 1977, n. 46 e della L. R.R. 6 ottobre 1997, n. 29 e ss.mm.ii.

27.4.8 - Zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE

Per zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE si intendono le aree che compongono la rete Natura 2000 e che includono i Siti di importanza comunitaria (SIC) e le Zone di protezione speciale (ZPS) successivamente designati quali Zone speciali di conservazione (ZSC) [direttiva 2009/147/CE, direttiva 92/43/CEE, decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997].

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV. Dati di riferimento: Siti di importanza comunitaria (SIC), Zone di protezione speciale (ZPS).

Al momento della redazione del presente elaborato, il portale nazionale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare risultava offline a causa di un intervento di manutenzione straordinaria sui server. La verifica di tale aspetto è stata quindi svolta tramite geoportale della Regione Lazio di cui si riporta stralcio cartografico:

Figura 65 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale regionale (SITR) - Aree naturali protette e siti Natura 2000.

Presso l'area in esame NON risultano presenti aree protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE.

27.4.9 - Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissai dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati

Per zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati si intendono:

- per la qualità dell'aria ambiente, le aree di superamento definite dall'art. 2, comma 1, lettera g), del decreto legislativo n. 155/2010, recante «Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria piu' pulita in Europa», relative agli inquinanti di cui agli allegati XI e XIII del citato decreto.

  Ambito di applicazione: si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.c), 2.a), al punto 3, limitatamente alle lettere a), b), d), e), l), m), n), o), p), ai punti 4.h) e 4.i), ai punti 5.a), 5.b) e 5.d), al punto 6.a), al punto 7.a), ai punti 7.r) e 7.s), limitatamente agli impianti di incenerimento, ai punti 8.e) e 8.m), qualora producano emissioni significative degli inquinanti oggetto di superamento nelle aree sopra definite.

  Dati di riferimento: dati di qualità dell'aria trasmessi dalle regioni e province autonome al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e all'ISPRA ai sensi dell'art. 19 del decreto legislativo n. 155/2010.

  Fonte: regioni, province autonome;

  Si riportano di seguito i dati medi annuali reperiti dalle stazioni ARPA Lazio presenti nel territorio comunale per i parametri maggiormente di interesse per il caso in esame: CO e NOx per l'anno 2019 (-999 errore centralina). Si riporta la corrispondenza tra il codice della stazione e il nome delle centraline di monitoraggio:

Provincia	*nome della stazione*	*codice della stazione*	*periodo di attività*
RM	Arenula vecchia	01	fino a gennaio 2008
RM	Preneste	02	attuale
RM	Francia	03	da luglio 2004
RM	Fermi vecchia	04	fino a dicembre 2006
RM	Magna Grecia	05	attuale
RM	Libia	06	fino a dicembre 2006
RM	Montezemolo	07	fino a dicembre 2006
RM	Cinecitta	08	attuale
RM	Tiburtina vecchia	09	fino a dicembre 2006
RM	Colleferro Oberdan	10	attuale
RM	Colleferro Europa	11	attuale
RM	Pomezia	13	fino a dicembre 2001
RM	Allumiere	14	attuale

RM	Civitavecchia	15	attuale
RM	Guidonia	16	attuale
RM	Segni	38	fino a luglio 2010
RM	Ada	39	attuale
RM	Guido	40	attuale
RM	Cavaliere	41	attuale
RM	Ciampino	45	da dicembre 2006
RM	Fermi	47	da dicembre 2006
RM	Bufalotta	48	da dicembre 2006
RM	Cipro	49	da dicembre 2006
RM	Tiburtina	55	da dicembre 2006
RM	Arenula	56	da gennaio 2008
RM	Malagrotta	57	da febbraio 2010
RM	Civitavecchia Porto	60	da maggio 2012
RM	CV-Villa Albani	83	da ottobre 2012
RM	CV-Via Morandi	84	da ottobre 2012
RM	CV-Via Roma	85	da marzo 2013
RM	Fiumicino Porto	86	da gennaio 2016
RM	Fiumicino Villa Guglielmi	87	da febbraio 2017

CO		
anno	staz	media
2019	2	-999
2019	3	-999
2019	5	-999
2019	8	-999
2019	10	0.4
2019	11	-999
2019	14	-999
2019	15	0.3
2019	16	-999
2019	39	0.4
2019	40	-999
2019	41	-999
2019	45	-999
2019	47	0.7
2019	48	-999
2019	49	-999
2019	55	-999
2019	56	-999
2019	57	-999
2019	60	-999

NOX		
anno	staz	media
2019	2	69
2019	3	125
2019	5	83
2019	8	71
2019	10	67
2019	11	50
2019	14	10
2019	15	30
2019	16	41
2019	39	45
2019	40	12
2019	41	35
2019	45	53
2019	47	130
2019	48	59
2019	49	74
2019	55	108
2019	56	66
2019	57	37
2019	60	33

CO		
2019	83	-999
2019	84	-999
2019	85	0.4
2019	86	-999
2019	87	-999

NOX		
2019	83	36
2019	84	36
2019	85	64
2019	86	26
2019	87	47

- per la qualità delle acque dolci, costiere e marine: le zone di territorio designate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, di cui all'art. 92 del decreto legislativo n. 152/2006 [direttiva 91/676/CEE].

  Ambito di applicazione: si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.a), 1.c), 1.e).

  Dati di riferimento: dati di qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Viene esclusa la seguente verifica in quanto NON ricadente dall'ambito di applicazione.

27.4.10 - Zone a forte densità demografica

Per zone a forte densità demografica si intendono i centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali, posti all'interno dei territori comunali con densità superiore a 500 abitanti per km² e popolazione di almeno 50.000 abitanti (EUROSTAT).

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV esclusi quelli riportati ai punti 7.b) e 7.h).

Dati di riferimento: densità abitativa e popolazione nei territori comunali.

TERRITORIO	
Regione	Lazio
Sigla	RM
Comune capoluogo	Roma
Comuni in Provincia	121
Superficie (Kmq)	5.363,18
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq)	812,2

Il comune di Roma ha una densità abitativa superiore ai 500 ab/Km^2, ma il quadrante in questione risulta a prevalente destinazione produttiva e/o commerciale.

27.4.11 - Zone di importanza storica, culturale o archeologica

Per zone di importanza storica, culturale o archeologica si intendono gli immobili e le aree di cui all'art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42/2004 dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto e gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico di cui all'art. 10, comma 3, lettera a), del medesimo decreto.

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV.

Dati di riferimento: beni culturali, beni paesaggistici.

Si riporta di seguito stralcio cartografico reperito dal Sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.

Figura 66 - Estratto cartografico sistema informativo territoriale ambientale paesaggistico (SITAP) del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Vincoli.

Presso l'area in esame NON risultano presenti zone di importanza storica, culturale o archeologica - Vincoli.

27.4.12 - Sintesi risultati

Viene riportata di seguito tabella riassuntiva dei controlli effettuati:

CONTROLLO	ESITO	
Cumulo con altri progetti	Nessuna intersezione	
Rischio di incidenti	Non vengono utilizzate sostanze e/o preparati pericolosi elencati nell'allegato I al decreto legislativo n. 334/1999	
Zone umide	Nessuna intersezione	
Zone costiere	Nessuna intersezione	
Zone montuose e forestali	Nessuna intersezione	
Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette	Nessuna intersezione	
Zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE	Nessuna intersezione	
Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa dell'Unione europea sono già stati superati.	Non risultano essere presenti criticità inerenti la qualità dell'aria. Viene esclusa la verifica inerente la qualità delle acque dolci, costiere e marine in quanto non ricadente dall'ambito di applicazione.	
Zone a forte densità demografica	Il comune di Roma ha una densità abitativa superiore ai 500 ab/Km2, ma il quadrante in questione risulta a prevalente destinazione produttiva e/o commerciale.	
Zone di importanza storica, culturale o archeologica	Nessuna intersezione	

27.5 - *Effetti dell'applicazione delle Linee Guida*

Qualora sussista almeno una delle condizioni derivanti dall'applicazione dei criteri dell'allegato V alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 individuati come rilevanti e pertinenti al paragrafo 4 delle presenti linee guida, le soglie dimensionali, ove previste nell'allegato IV della parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, sono ridotte del 50%.

La riduzione del 50% delle soglie si applica ai progetti, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, e fa salvo quanto già previsto dall'art. 6, comma 6, lettera b), del

decreto legislativo n. 152/2006 per i nuovi progetti ricadenti, anche parzialmente, in aree naturali protette come definite dalla legge n. 394/1991. La sussistenza di più criteri comporta sempre la riduzione del 50% delle soglie fissate nell'allegato IV della parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006.

Visto quanto riportato, per il caso oggetto di studio NON si applica la riduzione del 50% delle soglie previste.

28 - PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Al fine di tenere verificate le principali matrici ambientali ritenute più critiche, viene di seguito presentato il Piano di Monitoraggio Ambientale che l'azienda dovrà seguire in relazione al nuovo intervento in oggetto.

Il seguente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato redatto in funzione delle matrici ambientali interessate dal progetto e da esperienze degli scriventi su unità produttive analoghe esistenti (es. Polo Data Center Aruba di Ponte San Pietro - Provincia di Bergamo).

In particolare la presente proposta contiene il monitoraggio di:

- Soggiacenza della falda
- Caratteristiche chimico-fisiche delle acque di falda
- Caratteristiche chimico-fisiche scarico acque depuratore
- Caratteristiche chimico-fisiche scarico acque meteoriche (1^ e 2^ pioggia)
- Valutazione impatto acustico
- Emissioni in atmosfera

Eventuali ulteriori modifiche/integrazioni, potranno essere richieste dagli Enti preposti in fase di verifica di esclusione a VIA e/o dai Proponenti, dopo approvazione dagli Enti di controllo, in fase di esercizio.

28.1 - *Soggiacenza della falda*

Alla fine dei lavori, verranno mantenuti attivi minimo nr. 3 piezometri utilizzati sia per il prelievo di campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimico-fisiche che per monitorare l'andamento della falda nel tempo.

Dovrà essere monitorato il livello della falda dei piezometri presenti dalla quota fissa di testa tubo mediante sensori automatici di livello a battente idrostatico e supporto digitale di registrazione dei dati misurati.

Qualora non si rilevino significativi mutamenti delle condizioni dell'acquifero imputabili all'attività in oggetto il monitoraggio sarà eseguito **trimestralmente** per tutti pozzi presenti.

Sulla base dei rilevamenti automatici presso i sensori posti nei pozzi idrici ed eventualmente in futuro presso i pozzi geotermici, con **cadenza annuale** verrà redatto un report riportante l'andamento della falda, la soggiacenza della medesima e le relative isocrone idrogeologiche nel tempo.

Saranno elaborati tutti i dati dei parametri idraulici rilevati nei pozzi mediante i sensori dati a disposzione dell'azienda e correlati con i paramtri chimico-fisici nonché con gli andamenti pluviometrici.

28.2 - *Acque di falda pozzi*

Come discusso precedentemente, in funzione delle caratteristiche idrogeologiche rilevate in fase di perforazione, verranno realizzati pozzi per il prelievo di acque di falda ai fini industriali (climatizzazione sale dati).

Il campionamento avverrà con **cadenza semestrale**. I valori di tutti i parametri analizzati, una volta validati, saranno opportunamente confrontati con i limiti e con i criteri di classificazione previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. - Parte Terza).

SET ANALITICO		
• Prelievo • Temperatura al prelievo • pH • conduc. elettrica a 20 °C • alcalinità mo • durezza totale • anidride carbonica libera (CO_2) • anidride carbonica aggressiva (CO_2) • idrogeno solforato (H_2S) • ossigeno • saturazione in ossigeno • cloruri (Cl^-) • fosforo (P_2O_5) • solfati (SO_4^{--}) • ammoniaca (NH_4^+) • calcio (Ca) • potassio (K) • magnesio (Mg)	• sodio (Na) • ferro (Fe) • manganese (Mn) • nitriti (NO_2^-) • nitrati (NO_3^-) • fosfati ($PO_4$3-) • bicarbonati (HCO_3^-) • rame (Cu) • zinco (Zn) • cromo (Cr) • nichel (Ni) • silice (SiO_2) • alluminio (Al) • arsenico (As) • fluoruri (F^-) • piombo (Pb) • idrocarburi totali • ossidabilità secondo Kübel (O_2) • 1,2 dicloroetano	• composti organo-alogenati • 1,2 dicloroetano • tetracloroetilene • tricloroetilene • cloroformio • bromoformio • dibromoclorometano • bromodiclorometano • metilcloroformio • tetracloruro di carbonio • benzene • etilbenzene • toluene • xilene

28.3 - *Acque reflue depuratore*

A monte e a valle del sistema di depurazione verranno prelevate le acque di scarico produttive.

Il campionamento verrà effettuato con **cadenza semestrale**. I dati registrati dovranno essere riportati in un report con **cadenza annuale** e messi a disposizione degli Enti qualora richiesti.

Tali valori saranno confrontati con i limiti e con i criteri di classificazione previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – Parte Terza Tabella 3 scarico in fognatura), nonché vagliati e valutati, in corso d'opera, quanto al significato e alle implicazioni con le attività.

SET ANALITICO		
• prelievo • temperatura al prelievo • pH • solidi sospesi totali (SST) • BOD5 • COD • alluminio (Al) • arsenico (As) • cadmio (Cd) • cromo totale (Cr) • cromo VI	• ferro (Fe) • manganese (Mn) • nichel (Ni) • rame (Cu) • stagno (Sn) • zinco (Zn) • solfuri (H_2S) • solfiti (SO_3^-) • solfati (SO_4^{--}) • cloruri (Cl^-)	• fluoruri (F^-) • fosforo (P_2O_5) • conducibilità elettrica • ammonio (NH_4^+) • nitriti (NO_2^-) • nitrati (NO_3^-) • cloro attivo (Cl_2) • tensioattivi totali

28.4 - *Acque meteoriche*

Prima dello scarico saranno posizionati appositi pozzetti ufficiali di campionamento per il prelievo delle acque riferita alla 1^ e alla 2^ pioggia.

Il campionamento verrà effettuato con **cadenza semestrale**. I dati registrati dovranno essere riportati in un report con **cadenza annuale** e messi a disposizione degli Enti qualora richiesti.

Tali valori saranno confrontati con i limiti e con i criteri di classificazione previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – Parte Terza Tabella 3), nonché vagliati e valutati, in corso d'opera, quanto al significato e alle implicazioni con le attività.

SET ANALITICO		
• prelievo • temperatura al prelievo • pH • solidi sospesi totali (SST) • alluminio (Al) • arsenico (As) • cadmio (Cd) • cromo totale (Cr) • ferro (Fe)	• manganese (Mn) • nichel (Ni) • rame (Cu) • stagno (Sn) • zinco (Zn) • solfati (SO_4^{--}) • cloruri (Cl^-) • idrocarburi totali	• fluoruri (F^-) • fosforo (P_2O_5) • conducibilità elettrica • ammonio (NH_4^+) • nitriti (NO_2^-) • nitrati (NO_3^-) • cloro attivo (Cl_2) • tensioattivi totali

28.5 - *Valutazione di Impatto Acustico*

In relazione alla Valutazione di Impatto Acustico redatta nel corso dell'iter di verifica di non assoggettabilità a V.I.A., vengono proposti i seguenti punti di controllo per la Valutazione di Impatto Acustico dell'attività in oggetto.

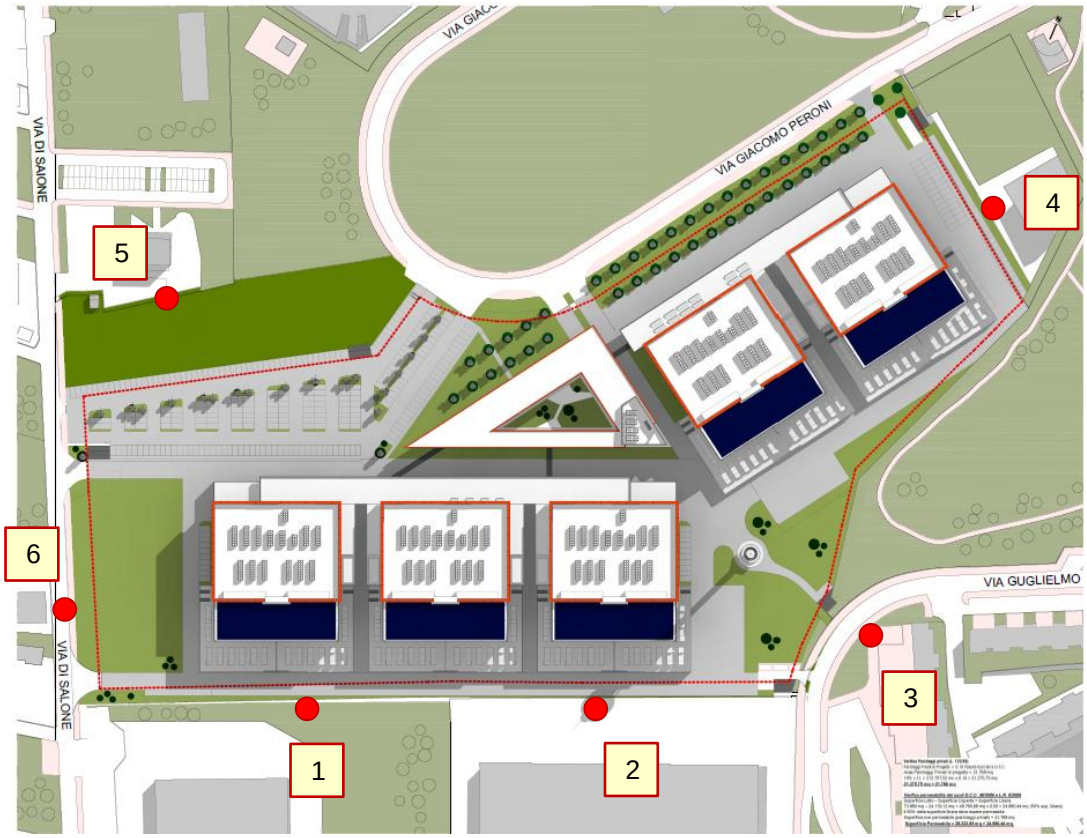


Figura 67 - Stralcio planimetrico di progetto con ubicazione punti di misura fonometrici.

Viene proposta una cadenza **annuale** per tutti i punti sopra riportati e comunque nelle condizioni più gravose rispetto ai potenziali recettori individuati.

28.6 - *Emissioni in atmosfera*

Presso la Società saranno presenti nr.6 punti di emissione relativi agli impianti di trigenerazione e denominati con la seguente dicitura e ubicazione:

- **E1**
- **E2**
- **E3**
- **E4**
- **E5**
- **E6**

Figura 68 - Estratto planimetrico con individuazione dei punti di emissione dei cogeneratori. CPL Concordia, giugno 2019

Viste le tipologie costruttive di progetto il set analitico sarà il medesimo per tutti i punti di emissione, in particolare dovranno essere monitorati i livelli di NOx e CO, secondo metodiche concordate con ARPA.

La cadenza di monitoraggio sarà **annuale** per tutti i punti di emissioni sopra elencati.

28.8 - *Prospetto sintesi finale piano di monitoraggio ambientale*

Si riporta di seguito prospetto di sintesi finale relativo alla cadenza di monitoraggio di ogni singola matrice ambientale qui presentata in termini di n. di volte/anno:

ANALISI / MESE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Livello piezometrico	■			■			■			■		
Analisi chimico-fisica acque falda pozzi	■						■					
Analisi chimico-fisiche acque reflue produttive	■						■					
Analisi chimico-fisiche acque meteoriche	■						■					
Elaborazioni cartografiche idrogeologiche quattro stagionalità e piovosità (annuale)												■
Valutazione Impatto Acustico (annuale)												■
Emissioni in atmosfera (annuale)												■

29 - VALUTAZIONE IMPATTI

La valutazione dei potenziali effetti circa la realizzazione di un polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center** sull'ambiente circostante sia in fase di cantiere che in fase di esercizio è stata realizzata sulla base di quanto riferisce l'allegato III della direttiva 97/11/CE e s.m.i., con la quale si definisce in termini qualitativi l'impatto potenziale del nuovo progetto.

Sulla base delle informazioni riguardanti lo stato dei luoghi e l'analisi delle documentazioni progettuali, non si può fornire un giudizio negativo sulla fattibilità dell'opera dettato né da condizioni ambientali né da elementi di incompatibilità ambientale.
Tutto ciò è la conseguenza alla corposa analisi di coerenza vincolistica sulla base degli strumenti urbanistici e pianificatori cogenti sull'area effettuata nei capitoli precedenti.

29.1 - *Aria*

Come già anticipato nei capitolo precedenti (Cfr. **Capitolo 17 - EMISSIONI IN ATMOSFERA**), l'attività produttiva in trattazione prevede la sola emissione in atmosfera dei gas di scarico prodotti dai gruppi elettrogeni di cogenerazione, previo trattamento e abbattimento acustico degli stessi. I camini, al pieno delle capacità produttive, saranno 6 e denominati con la seguente dicitura: E1, E2, E3, E4, E5, E6.

Considerando i vigenti limiti di legge e la volontà della proprietà di abbattere ulteriormente le emissioni d'inquinanti riducendo contestualmente l'impatto ambientale del nuovo impianto, il sistema trigenerativo previsto sarà realizzato e dotato dei seguenti apparati dedicati al contenimento delle emissioni d'inquinanti entro i limiti di seguito specificati:

- Sistema catalitico per l'abbattimento delle emissioni di CO dal valore di 1050 mg/Nmc @ 5% O2 sino a valori inferiori a 300 mg/Nmc @ 5% O2;
- Sistema catalitico per il trattamento dei gas di scarico e l'abbattimento degli ossidi d'azoto prodotti durante la fase di combustione dal valore di 500 mg/Nmc @ 5% O2 sino a 100 mg/Nmc @ 5% O2

Si precisa inoltre che, in funzione dei dati dichiarati dal costruttore, non si evidenziano presenze di utilizzo di sostanze cancerogene ovvero non viene contemplata la presenza di solventi organo-alogenati e solventi clorurati.

Per quanto concerne la realizzazione e il punzionamento dei pozzi utili all'impianto di trigenerazione, l'impatto relativo sulle caratteristiche qualitative dell'aria risulta essere assolutamente nullo. Le potenziali fonti di inquinamento sono rappresentate esclusivamente dai gas di scarico dei mezzi utilizzati per la perforazione del pozzo.

Dunque, data la tipologia e la concentrazione delle sostanze aero-disperse relative all'intero progetto si può ragionevolmente affermare che esse non influiranno in modo significativo sui parametri qualitativi globali dell'area in questione.

29.2 - *Acqua*

29.2.1 - Acque superficiali

L'area all'interno della quale verrà realizzato il polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center** non è collocata nelle immediate vicinanze di elementi di criticità di natura idraulica.

Infatti, in seguito all'analisi svolta nei capitoli precedenti, nel comparto geografico oggetto di studio non sono presenti le fasce fluviali del PAI.
Per quanto concerne l'assetto idrografico dell'area in questione (Cfr. **Capitolo 6 - INQUADRAMENTO IDROGRAFICO**) è stato consultato il sito web dell'Ufficio Idrografico e Mareografico del Lazio, di cui si riporta in stralcio l'immagine di. Quest'area è drenata dal fiume Aniene nel suo tratto tra la confluenza con il fosso di Ponte Nona (m. 23 s.l.m.), e la confluenza con il fosso di Tor Sapienza (m. 21 s.l.m.). In questo tratto l'Aniene scende a valle verso O-N-O ricevendo sulla sinistra il contributo del fosso della Longarina.

Dunque, è possibile escludere impatti negativi sulle caratteristiche qualitative delle acque superficiali in quanto la tipologia di intervento e le modalità di utilizzo non implicano la produzione e lo scarico di inquinanti nel reticolo idrico. Inoltre in fase di esecuzione dell'opera, il cantiere non prevede lo scarico nei vari corpi idrici superficiali.

29.2.2 - Acque sotterranee

Per la valutazione degli impatti sulle acque sotterranee si deve considerare solamente quanto associato al funzionamento dei pozzi in progetto che verranno eventualmente realizzati (Cfr. **Capitolo 12.2 - Pozzi**).

Dunque, per la valutazione degli impatti sulle acque sotterranee da un punto di vista quantitativo è necessario valutare il cono di depressione generato dai prelievi in fase di esercizio.

Considerando quanto contenuto nella *Relazione geologica per la richiesta di autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee mediante scavo pozzo* (Minelli, 2018), nell'area del Tecnopolo Tiburtino (dove sorgerà il Data Center i questione) nel maggio 2001 è stata svolta una prova di portata di lunga durata (72 ore) su uno dei

pozzi e un piezometro con una portata di 2,8 l/s. La prova ha permesso inoltre di calcolare il Raggio di influenza (R) del pozzo, ossia la massima distanza oltre la quale non si risentono più gli effetti derivati dal pompaggio di acqua di falda da un pozzo.
Nella tabella seguente sono riportati i valori del raggio di influenza in funzione della durata del pompaggio.

ore	4	6	12	24	48	72
R (m)	247	302	428	605	856	1049

Come già indicato ai capitoli precedenti, la derivazione d'acqua in progetto potrà essere asssociata ad un impianto di trattamento chimico in entrata al trigeneratore ai fini dell'equilibrio chimico-fisico delle acque captate dal sottosuolo.
Si riportano le caratteristiche chimico-fisiche delle acque di base che l'impianto di trigenerazione deve avere (*estratto da relazione del 01.04.2019, CPL Concordia Soc. Coop, di Concordia s/S - MO*).

Acqua con poca salinità

Caratteristiche visive		Chiara ed inodore, priva di sedimenti e solidi in sospensione
Valore di pH (25°C)		9 - 10,5
Conduttività elettrica (a 25 °C)	µS/cm	< 100
Tenore ossigeno O_2	mg/l	< 0,05
Alcali terrosi Ca^{2+}, Mg^{2+}	mmol/l	< 0,02
Durezza totale	°dH	< 0,1
Cloruro Cl^-	mg/l	< 20
Fosfato PO^4	mg/l	5 - 10

Inoltre, considerando che si tratta di opere di derivazione e non di opere di restituzione di acque nel sottosuolo, si ritiene ragionevole considerare che tali pozzi non possano alterare la qualità delle acque captate.

29.3 - *Clima*

Secondo quanto già descritto ai capitoli precedenti, il progetto di realizzazione del polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center**, non genera alcun impatto sulle componenti meteoclimatiche (regime pluviometrico, regime termometrico, regime anemometrico e stabilità atmosferica) e sul microclima dell'area di studio.

29.4 - *Flora e fauna*

Sulla base delle evidenze di campagna e delle considerazione sugli ambiti in esame, si ritiene che la realizzazione dell'intervento in progetto non generi impatti negativi né durante la fase di cantiere né durante la fase di esercizio.
L'area dove verrà impostato il cantiere è attualmente inserita in un ambito densamente urbanizzato, con prevalente destinazione produttiva e/o commerciale e, via via allontanandosi, residenziale.
Pertanto non si prevedono tagli o abbattimenti di alcuna essenza arborea o arbustiva.
In fase di cantierizzazione, il disturbo della fauna prodotto dal rumore generato dal cantiere e dalla movimentazione dei mezzi sarà del tutto trascurabile vista l'esigua durata dello stesso.

Anche in fase di esercizio non sono previste interferenze con l'ambiente biotico circostante, dato che il rumore sarà pressoché inavvertibile alla distanza di qualche metro.

Inoltre, come da prescrizioni di NTA del Piano di Assetto, sono previsti in fase di esecuzione dei lavori filari alberati in corrispondenza della viabilità pubblica principale (via G. Peroni) ed un sistema di aree verdi private all'interno dell'area di intervento. Tutte essenze saranno selezionate all'interno dell'elenco riportato in allegato 4 del Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato, approvato con Del. G.C. n° 2 del 16/01/2019.

Di conseguenza, in relazione a quanto appena esposto, all'ubicazione ed alla tipologia del cantiere e dei macchinari impegnati sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, non si prevedono danneggiamenti degli habitat naturali esistenti.

29.5 - *Paesaggio*

Nelle immediate vicinanze dell'area in cui è inserito il progetto di realizzazione del polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center**, come già analizzato nel **Capitolo 8.2 - Vincolo paesaggistico e idrogeologico**, sono esistenti secondo la Tav.B – *Beni paesaggistici* del PTPR della Regione Lazio:

- bene singolo identitario dell'agricoltura rurale e relativa fascia di rispetto di 50 m, di cui al capo IV art.44 del PTPR. Identificato come trp_0670;
- aree di interesse archeologico, beni lineari con fascia di rispetto, di cui al capo III art.41 del PTPR. Identificato come ml_0969.

Come già mostrato al **Capitolo 23 - SCAVI ARCHEOLOGICI**, per quanto riguarda il comparto B interessato parzialmente dall'insediamento produttivo proposto è stata già effettuata una campagna di scavi archeologici corredata da un Nulla Osta da parte della Soprintendenza Beni Archeologici (SAR) prot. 11090 del 21/04/2009 ed avente n°2 allegati redatti da Tecnocons (soc. di ingegneria che ha seguito la campagna scavi in nome e per conto di Tecnopolo S.p.A.) quali: verbale prot RM/0527/DL/15/H065 e planimetria con l'indicazione sia di scavi e rinvenimenti di strutture archeologiche che del lotto inibito (B2bis).

Dunque, alla luce di quanto affermato sopra e nei capitoli precedenti, si ritiene ragionevole affermare che non sono previsti impatti negativi sul paesaggio sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

29.6 - *Viabilità*

L'analisi delle infrastrutture per la mobilità effettuata nel **Capitolo 20 - TRAFFICO** della presente relazione ha permesso di evidenziare che l'area in oggetto si posiziona in una zona strategica dal punto di vista di accesso alle principali reti viarie presenti. Difatto la dislocazione dell'intero Polo nel PGT è stata prescelta proprio in funzione delle migliori capacità logistiche e per ridurre il più possibile l'appesantimento delle reti locali nell'interland di Roma.

Dal punto di vista del traffico indotto, in considerazione:

- dell'attività prevista, che per l'appunto riguarda la collocazione principalmente di data center (con l'occupazione della maggior parte della slp impegnata);

- del numero di addetti complessivamente previsti (individuati a regime in 80 unità per turno);
- del ridotto numero di "mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dal comparto" riferiti alle sole attività di manutenzione degli impianti;
- dell'assenza di attività relative a vendite al dettaglio, senza la presenza di clientela continua (tipo centro commerciale);

si ritiene che l'intervento previsto non produca peggioramenti in termini di carico viabilistico atteso né di aumento del rumore ambientale rispetto a quello già presente.

29.7 - *Rumore*

Per quanto concerne la valutazione di tutti gli impatti legati al rumore prodotto dall'intervento in questione sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio si rimanda al relativo capitolo della presente relazione (**Capitolo 18 - VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO**).

29.7.1 - Clima acustico

Dalle informazioni disponibili e in base alla legge 447/95, l'area su cui sorge l'attività in esame e le aree ad essa attigue sono classificate in Classe III, area di tipo misto.

In tale classe rientrano le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianale e con assenza di attività industriale e aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

I limiti massimi del livello sonoro equivalente Leq di immissione diurni e notturni sono determinati relativamente alle destinazioni d'uso del territorio classificate con riferimento sommario alla zonizzazione urbanistica.
Con il D.P.C.M. 14 novembre 1997, attuativo della legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", sono stati definiti i valori limite da considerare all'interno delle classi in cui è suddiviso il territorio comunale.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei limiti d'emissione, i quali sono sempre 5 dB(A) inferiori ai limiti d'immissione.

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	**Aree di tipo misto**	**55**	**45**
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 7: limiti di emissione D.P.C.M. 14 novembre 1997 (tab. B)

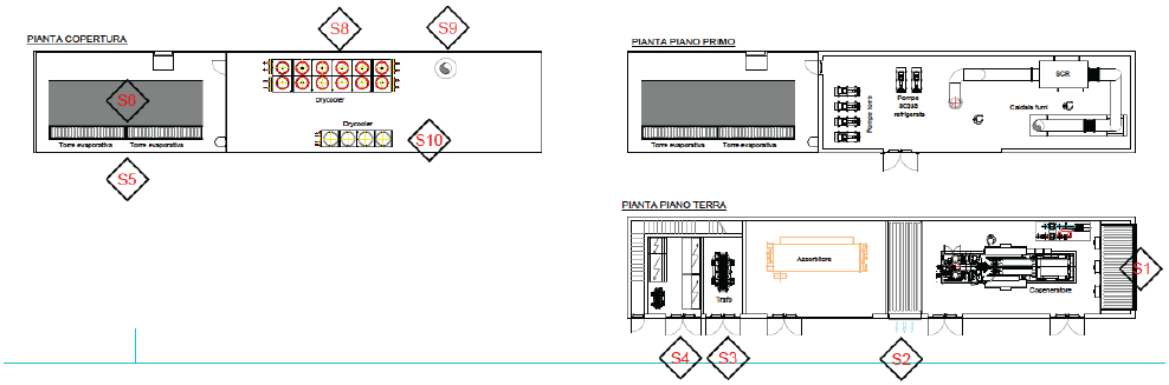
CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	**Aree di tipo misto**	**60**	**50**
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 8: limiti di immissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. C)

Pertanto, nei dintorni dell'area in esame non è stata rilevata la presenza di ricettori di classe 1 definiti dalla tabella A del D.P.C.M. 14/11/97.
Pertanto si assumono i limiti riportati ed evidenziati alle tabelle precedenti.

29.7.2 - Produzione di rumore

La posizione in pianta delle sorgenti sonore è individuabile in planimetria. Per ogni sorgente viene riportato la rumorosità residua.



LEGENDA SORGENTI ACUSTICHE

SORGENTE	RUMOROSITA'
S1 - Gruppo di cogenerazione (lato aspirazione aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S2 - Gruppo di cogenerazione (lato scarico aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S3 - Trasformatore elevatore MT/MT	<66 dB(A)@1m
S4 - Trasformatore MT/BT ausiliari	56 dB(A)@1 m
S5 - Torre evaporativa (aspirazione aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S6 - Torre evaporativa (scarico aria)	65 dB(A)@ 7m (residua)
S7 - Raffreddamento motore LT	65 dB(A)@ 7m (residua)
S8 - Drycooler emergenza	65 dB(A)@ 7m (residua)
S9 - Cogenerazione (camino)	65 dB(A)@ 7m (residua)

29.7.3 - Conclusioni

In via previsionale viene rispettato il limite di emissione ed immissione per la oggetto della presente indagine. Vista la location dello stabile non residenziale e considerando che le emissioni sonore si propagheranno soltanto per via aerea, si può verosimilmente prevedere che saranno anche rispettati i limiti differenziali. In conclusione l'impianto in oggetto non produrrà inquinamento acustico.

29.8 - *Vibrazioni*

Le vibrazioni possono essere definite come onde di pressione potenzialmente nocive trasmesse attraverso il suolo, costituenti potenziale pericolo per recettori sensibili quali abitazioni, monumenti, infrastrutture.

A differenza di quanto accade per il rumore al momento non sono presenti leggi nazionali che disciplinino il problema delle vibrazioni.

Le emissioni di vibrazioni durante l'attività di realizzazione dell'intero comparto industriale sono legate essenzialmente al funzionamento del motore delle

attrezzature e, soprattutto, alla tecnica di perforazione del pozzo in progetto: “rotazione con distruzione di nucleo”.
Le vibrazioni indotte durante la perforazione del pozzo saranno comunque limitate e complessivamente sostenibili dalle strutture esistenti entro un raggio significativo.
Durante la fase di esercizio invece le emissioni sonore saranno ridotte al minimo e le vibrazioni del tutto trascurabili.

Dunque, considerando nella fase di cantiere il contesto in cui s’inserisce l’intervento, la durata limitata dei cantieri, l’orario diurno, il carattere intermittente dei lavori di perforazione e la reversibilità del fenomeno, si prevede un impatto trascurabile.
Considerando anche il futuro ciclo lavorativo degli impianti che saranno presenti nel futuro Data Center non sono previste vibrazioni tali da causare nocumento alle diverse matrici ambientali.

29.9 - *Rifiuti*

Nel **Capitolo 19 - PIANO DI GESTIONE RIFIUTI FASE DI CANTIERIZZAZIONE** viene riportato il Piano di Gestione dei Rifiuti già agli atti presso gli Enti competenti (rif. relazione redatta dagli scriventi, REL.RT/15936/19 del 01/04/2019), in ottempranza alla Deliberazione della Giunta Capitolina n. 100 del 25/11/2016 “Attuazione della DGR Lazio n. 34 del 26 gennaio 2012. ‘Adempimenti in materia di gestione dei rifiuti provenienti dalle attività edilizie – adozione modulistica unificata per la tracciabilità dei rifiuti”.

Preso atto delle linee guida della Regione Lazio l’area è interessata ad un quantitativo di prodotto superiore ai 30 mc e pertanto è stato predisposto il piano di gestione dei rifiuti, redatto secondo le linee guida della delibera 34, allegato 6 definendo le caratteristiche delle terre, codici EER (ex CER), piano dei volumi interessati nel piano edilizio.

Allo scopo di garantirne la tracciabilità e ai fini della tenuta dei registri di carico e scarico da parte del gestore dell’impianto di recupero o discarica finale, a fine lavori verranno compilati ed adottati i moduli di cui alle linee guida comprensivo di tutti i formulari appartenenti ad ogni rifiuto movimentato.

All’atto delle attività di INIZIO LAVORI verrà trasmesso agli Enti preposti in materia, il “Piano di Gestione Rifiuti” in forma ESECUTIVA.

Di seguito si riporta lo schema riepilogativo dei volumi di scavo che preliminarmente si prevede di gestire nell'esecuzione dell'intervento di trasformazione urbanistica in progetto.

Volumetrie di scavo e rifiuti						
Materiale	[m³]	[t/m³]	[ton]	tipologia	caratteristiche	codice
Strada accesso	430	1,8	780	strada	Frantumato	170904
Rifiuti	6000	1,8	10800	cumuli	Rifiuto	170504
Rifiuti ingombranti trovanti	2000	1,8	3600	trovanti	Rifiuto	da 150101 a 150109
Scavo scoticamento	21456	1,8	38621	superficiale	Terre e rocce da scavo	170504
Eccedenza scavo e riporto in loco	1000	1,8	1800	compenso	Terre e rocce da scavo	170504
Scavo edifici	31549	1,8	56788	terreno	Terre e rocce da scavo	170504
Pali di fondazione	2000	1,8	3600	fanghi	Fanghi perforazione	010504
Totale	**64435**	**1,8**	**115983**			

La volumetria oggetto di smaltimento risulta: 64.435 m3 pari a 115.983 tonnellate.

Anche durante la fase di esercizio l'eventuale produzione di rifiuti verrà correttamente gestita secondo le normali procedure di trattamento degli stessi e pertanto per le matrici ambientali non sussistono impatti considerevoli.

29.10 - *Salute Pubblica*

Per quanto detto sin ora, l'intervento proposto non comporta rischi stimabili per la salute pubblica, né per gli addetti, né tanto meno per la popolazione che vive e la vora nelle aree limitrofe dell'impianto.
L'impianto dovrà rispettare puntualmente e nel tempo le normative in materia ambientale, di sicurezza e di tutela dalla salute pubblica, in funzione delle quali è stato progettato e realizzato.

I possibili recettori sono essenzialmente i lavoratori che comunque saranno adeguatamente informati e formati sui rischi connessi alle loro mansioni sia in condizioni normali che in casi di emergenza. Infine, la società, oltre a dotare l'impianto di idonei dispositivi a tutela dell'uomo e dell'ambiente pone in atto procedure tali da ridurre il più possibile la probabilità che si verifichino eventi incidentali che possano interessare l'ambiente e l'uomo al di fuori dei limiti del sito.

29.11 - *Tabella riassuntiva degli impatti*

Per quanto riguarda la valutazione degli eventuali impatti sull'ambiente circostante dati dalla realizzazione di un polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center** se ne riporta di seguito una tabella riassuntiva:

COMPONENTE	VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE	
	CANTIERE	***ESERCIZIO***
Emissioni in atmosfera		
Acque superficiali		
Acque sotterranee		
Clima		
Flora e fauna		
Paesaggio		
Viabilità		
Rumore		
Vibrazioni		
Rifiuti		
Salute Pubblica		

Come si evince dalla tabella di sintesi soprariportata, al progetto in questione non è associato nessun impatto significativo e pertanto la valutazione generale degli impatti può essere considerata come NULLA/TRASCURABILE.

30 - CONCLUSIONI

A seguito dell'incarico affidato dalla Società **ARUBA S.p.A.**, alla società **ECOGEO** srl di Bergamo, è stata redatta è stata redatta la presente relazione tecnica a supporto della **verifica di esclusione a V.I.A.** inerente il progetto di realizzazione di un polo produttivo destinato ad attività **Hyper Cloud Data Center** presso polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma.

Dai dati in nostro possesso emerge che:

- **Geograficamente** l'area oggetto d'indagine è situata nel territorio comunale di Roma, lungo la direttrice OSO-ENE, al margine esterno del Grande Raccordo Anulare e in prossimità dell'autostrada A24 L'Aquila-Teramo. Nello specifico, il sito afferisce alla municipalità n.IV a seguito della Deliberazione di Assemblea Capitolina n.11/2013. Le aree limitrofe sono densamente urbanizzate, con prevalente destinazione produttiva e/o commerciale e, via via allontanandosi, residenziale. La quota di riferimento è posta a circa 30 - 35 m s.l.m.

- A livello **geomorfologico** Il sito appartiene alla zona nord-orientale, ovvero la porzione di territorio compresa tra il Tevere a ovest, l'Aniene a sud e il limite settentrionale e orientale del comune. L'area si presenta a morfologia collinare con rilievi in genere poco accentuati e versanti ad acclività mediamente abbastanza dolce. La zona è attraversata da una fitta rete idrografica, controllata dal Tevere e dall'Aniene, che incide, talora profondamente, i rilievi. Il sito si colloca in un'area pressoché pianeggiante. Nelle immediate vicinanze sono presenti estese zone con probabilità di esistenza di cavità artificiali sotterranee in terreni vulcanici.

- A livello **geologico** all'interno dell'area affiorano terreni vulcanici, appartenenti all'Apparato Sabatino e a quello dei Colli Albani, a cui è sottoposta la serie sedimentaria plio-pleistocenica argilloso-sabbiosa.

- La carta **geolitologica** colloca il sito in un areale caratterizzato dalla presenza delle seguenti unità geolitologiche: Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano e Unità delle Pozzolane Rosse.

- Per quanto concerne l'**assetto idrografico** dell'area in questione è stato consultato il sito web dell'Ufficio Idrografico e Mareografico del Lazio. Quest'area è drenata dal fiume Aniene nel suo tratto tra la confluenza con il fosso di Ponte Nona (m. 23 s.l.m.), e la confluenza con il fosso di Tor Sapienza (m. 21 s.l.m.). In questo tratto l'Aniene scende a valle verso O-N-O ricevendo sulla sinistra il contributo del fosso della Longarina.

- La soggiacenza della falda, secondo quanto rappresentato nella nuova **Carta idrogeologica** (La Vigna & Mazza), si attesta fra 25 e 30 m da piano campagna. Tale informazione risulta confermata anche dall'analisi delle stratigrafie di pozzi esistenti nell'intorno del sito esaminato.

- Secondo quanto indicato nella cartografia inerente la **Pericolosità e vulnerabilità geologica** di riferimento contenuta nel PRG, sul sito esaminato non sussistono elementi di pericolosità o vulnerabilità geologica. Per quanto riguarda il **vincolo idrogeologico**, non è stato possibile reperire online informazioni al riguardo.

- Dalla consultazione del sito web dell'Autorità di bacino del Fiume Tevere emerge che il sito in esame non risulta interessato dalla presenza di **fasce fluviali del PAI**.

- Il **progetto** in oggetto riguarda la realizzazione di un **polo produttivo** destinato a **data center** all'interno del perimetro del Piano di Assetto del Polo Tecnologico Industriale Romano comparto B (parte). Il progetto proposto ricade su un'area di un'estensione pari a 7,4 ha circa così suddivisa: superficie coperta 24.119 mq, parcheggi privati 21.768, verde privato 15.077 mq e viabilità privata carrabile/pedonale 12.915 mq.

- L'**attività produttiva**, altamente tecnologica, relativa Hyper Cloud Data Center Aruba, comprende tutte le fasi della gestione dei servizi: hosting, server dedicato, server virtuali, housing, servizi digitali.

- Il **fabbisogno energetico** della struttura sarà largamente sopperito da alcuni impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili quali: impianto di **trigenerazione** con prelievi di acque da pozzi; **impianto geotermico** a ciclo "chiuso"; **impianto fotovoltaico** integrato nell'edificio.

- L'impianto di **trigenerazione** al servizio del nuovo Hyper Cloud Data Center sarà composto, per mantenere una modularità installativa, realizzativa e gestionale dell'intero sistema, da n. 6 moduli di trigenerazione identici. Il singolo sistema è rappresentato dall' impianto di trigenerazione da 3,3 MWe, che utilizzerà come vettore energetico il gas metano e produrrà: acqua calda, acqua refrigerata ed energia elettrica. L''acqua calda sarà impiegata dall'assorbitore per la produzione di acqua refrigerata, che a sua volta sarà convogliata nella rete di distribuzione interna ai fabbricati per il raffrescamento costante degli ambienti. Si precisa che è stata inviata alla Città Metropolitana di Roma apposita istanza di Domandi di Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 115/2008 per la realizzazione ed esercizio di impianti alimentato da fonti convenzionali con potenza uguale o inferiore a 50 MWt. In entrata al trigeneratore sono previsti impianti ai fini dell'equilibrio chimico-fisico delle acque captate dal sottosuolo. La portata massima prevista per 1 impianto è pari a 7,2 l/s, corrispondenti a 43,2 l/s per 6 impianti. Si precisa che eliminando dal calcolo i 3 mesi più caldi, ipotizzando un reintegro di energia derivata dal funzionamento di gruppi frigoriferi elettrici, i consumi sarebbero stimati rispettivamente pari a 2,9 l/s (1 impianto) e 17,5 (6 impianti).

- L'**approvvigionamento idrico** per civile utilizzazione relativo all'area destinata ad uffici avverrà mediante **acquedotto comunale**, mentre l'approvvigionamento a scopo industriale (non produttivo), ma riferito alla climatizzazione delle sale dati, avverrà mediante **pozzi**.

- In data 20/06/2019 è stata ottenuta l'autorizzazione (determinazione R.U. 2379/19 del 20/06/2019) per la ricerca di acque sotterranee ai sensi dell'art. 95 del RD 1775/33 per uso industriale e innaffiamento mediante la realizzazione di nr. 1 **pozzo**. La realizzazione degli ulteriori 5 pozzi è vincolata alla valutazione da parte dell'Ufficio della Città Metropolitana di Roma delle risultanze delle prove di portata del pozzo pilota. Ogni pozzo a servizio del polo sarà dotato di n°1 pompa della capacità di 10 l/s dotata di inverter, posizionata alla profondità di circa 50 m dal p.c.

- Sarà presente un **impianto di refrigerazione** e di condizionamento dell'aria, in virtù del quale la temperatura e il grado di umidità saranno monitorati e mantenuti sotto controllo 7 giorni su 7, 24 ore su 24 mediante chiller aria-acqua con free cooling indiretto + chiller acqua-acqua mediante l'utilizzo di una sorgente geotermica. L'impianto di progetto è stato dimensionato per poter smaltire una

potenza doppia rispetto al carico IT installato (logica 2N). Si fa presente che è stata inoltrata presso il Servizio n.3 “Tutela Aria ed Energia”, Dip. IV “Servizi di Tutela Ambienale” della Città metropolitana di Roma Capitale la domanda di autorizzazione unica, ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. n. 387/03, per la costruzione e l’esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica e delle relative opere ed infrastrutture connesse, alimentato da fonte rinnovabile geotermica.

- Le **acque meteoriche** verranno laminate mediante apposita vasca di laminazione (laghetto ornamentale o vasca) di capacità di 1000 mc al fine di sgravare il carico idraulico nel collettore delle acque bianche pubbliche e successivamente scaricate previo desoleatore. Per i nuovi insediamenti lo scarico delle acque meteoriche deve avvenire negli strati superficiali del suolo/sottosuolo, in caso d’impossibilità documentata da relazioni geologiche, l’immissione dovrà avvenire in corpo d’acqua superficiale, solo in ultima istanza il recapito potrà essere la pubblica fognatura previo utilizzo di vasche volano, se non presente una tubazione di acque bianche comunale avente recapito in corso d’acqua superficiale. Dette acque dovranno rispettare il D.Lgs n° 152/06 e sm.i. In caso non si dovesse rispettare tale normativa dovrà essere realizzato un impianto di trattamento delle acque già individuato in planimetria od in alternativa chiedere una deroga al gestore della pubblica fognatura.

- Il dimensionamento della rete fognaria esterna interrata per lo scarico delle **acque reflue domestiche** è stato determinato considerando il numero di unità di scarico degli apparecchi previsti a progetto considerando un’intensità di scarico pari a 0,25 l/s (per singola unità di scarico).

- Qualora necessario al fine di garantire il rispetto della tabella 3, allegato 5 del D.Lgs n° 152/06 e s.m.i. dovrà essere realizzato un eventuale impianto di trattamento delle acque **reflue industriale** con tecnologia MBR. Dette acque dovranno rispettare il D.Lgs n° 152/06 e sm.i. Sono stati identificati anche i pozzetti ufficiali di scarico. Il dimensionamento della rete fognaria esterna interrata per lo scarico delle acque reflue industriali è stato determinato considerando la portata derivata dal calcolo della trigenerazione. A tal proposito si segnala che è stata richiesta all’ufficio Autorizzazione Acque Reflue Domestiche ed Industriali dell’U.O. Tutela dagli Inquinanti - Direzione Rifiuti, Risanamenti ed Inquinanti del Dipartimento Tutela Ambientale del Comune di Roma, l’autorizzazione allo scarico delle acque reflue domestiche ed industriali in pubblica fognatura.

- Il progetto prevede necessariamente la realizzazione di **parcheggi privati** (ai sensi L.122/89) per un'estensione di 21.758 mq equivalenti a 615 posti auto in totale. È utile osservare che ai fini del calcolo di norma sono state computate anche sale dati, data hall, alcune tipologie di locali tecnici e magazzini dove di fatto non c'è stazionamento di personale ad eccezione delle fasi di stoccaggio, installazione apparati e manutenzione degli stessi. Queste tipologie rappresentano circa il 75% del volume imponibile, il restante 25% è costituito dalle aree uffici ovvero i luoghi del data center con effettivo stazionamento permanente di personale che di fatto produce il reale carico urbanistico della struttura.

- Come già anticipato, l'attività produttiva in trattazione prevede la sola **emissione in atmosfera** dei gas di scarico prodotti dal gruppo elettrogeno di cogenerazione, previo trattamento e abbattimento acustico degli stessi. Considerando i vigenti limiti di legge e la volontà della proprietà di abbattere ulteriormente le emissioni di inquinanti riducendo contestualmente l'impatto ambientale del nuovo impianto, il sistema trigenerativo previsto sarà realizzato e dotato di appositi sistemi catalitici dedicati al contenimento delle emissioni di inquinanti entro i limiti di seguito specificati. I camini, al pieno delle capacità produttive, saranno 6 (E1, E2, E3, E4, E5, ed E6).

- Dal punto di vista **acustico** In via previsionale viene rispettato il limite di emissione ed immissione per la oggetto della presente indagine. Vista la location dello stabile non residenziale e considerando che le emissioni sonore si propagheranno soltanto per via aerea, si può verosimilmente prevedere che saranno anche rispettati i limiti differenziali. In conclusione l'impianto in oggetto non produrrà inquinamento acustico.

- Le volumetrie stimate di rifiuti oggetto di smaltimento risultano essere pari a: 64.435 m3 (equivalenti a circa 115.983 tonnellate).

- Dal punto di vista del traffico indotto, in considerazione: dell'attività prevista, che per l'appunto riguarda la collocazione principalmente di data center (con l'occupazione della maggior parte della slp impegnata); del numero di addetti complessivamente previsti (individuati a regime in 80 unità per turno); del ridotto numero di "mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dal comparto" riferiti alle sole attività di manutenzione degli impianti;

dell'assenza di attività relative a vendite al dettaglio, senza la presenza di clientela continua (tipo centro commerciale); si ritiene che l'intervento previsto non produca peggioramenti in termini di carico viabilistico atteso né di aumento del rumore ambientale rispetto a quello già presente.

- A servizio del nuovo polo data center, verrà realizzato un **parco fotovoltaico** al fine di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili a favore di quelle rinnovabili rappresentata dal sole. L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione. L'energia totale anno prodotta è stata stimata pari a 1.766.200 kWh/anno.

- Il presente progetto è stato inoltre sottoposto a valutazione degli ostacoli/pericoli alla navigazione aerea mediante apposita istanza presso **ENAC ed ENAV** (protocollo 090/2019 del 03/04/2019) in cui sono state considerate le seguenti opere oggetto di apposita valutazione: Torre per telecomunicazioni Aruba Spa; Impianto fotovoltaico; Utilizzo di apposita gru durante la realizzazione della torre per telecomunicazioni.

- Come da prescrizioni di NTA del **Piano di Assetto** sono previsti filari alberati in corrispondenza della viabilità pubblica principale (via G. Peroni) ed un sistema di aree verdi private all'interno dell'area di intervento. Tutte essenze saranno selezionate all'interno dell'elenco riportato in allegato 4 del Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato, approvato con Del. G.C. n° 2 del 16/01/2019.

- Il progetto in oggetto rientra nella **tipologia** elencata nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, ai punti: **2b**): "impianti industriali non termici per la produzione di energia con potenza complessiva superiore a 1 MW" e **7b**): "parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto".

- Visto quanto valutato, per il caso oggetto di studio NON si applica la riduzione del 50% delle **soglie previste dal DM 52/2015**.

- Al fine di tenere verificate le principali matrici ambientali ritenute più critiche, è stato presentato il **Piano di Monitoraggio Ambientale** che l'azienda dovrà seguire in relazione al nuovo intervento in oggetto per il controllo di: Soggiacenza della falda; Caratteristiche chimico-fisiche delle acque di falda; Caratteristiche chimico-fisiche scarico acque depuratore; Caratteristiche chimico-fisiche scarico

acque meteoriche (1^ e 2^ pioggia); Valutazione impatto acustico; Emissioni in atmosfera.

- L'impatto dell'intero progetto (impianto trigenerazione e pozzi) sulle caratteristiche qualitative dell'**aria** risulta essere assolutamente nullo; l'attività produttiva in trattazione prevede la sola emissione in atmosfera dei gas di scarico prodotti dai gruppi elettrogeni di cogenerazione, previo trattamento e abbattimento acustico degli stessi; mentre in fase di cantiere, le uniche potenziali fonti di inquinamento sono rappresentate dai gas di scarico dei mezzi utilizzati per la perforazione dei pozzi e per l'esecuzione dei lavori.

- L'impatto dell'intero progetto sulle caratteristiche qualitative delle **acque superficiali** è da considerarsi nullo/trascurabile in quanto la tipologia di intervento e le modalità di utilizzo non implicano la produzione e lo scarico di inquinanti nel reticolo idrico. Inoltre in fase di esecuzione dell'opera, il cantiere non prevede lo scarico nei vari corpi idrici superficiali.

- Non sono inoltre previsti impatti sulle **componenti meteoclimatiche** (regime pluviometrico, regime termometrico, regime anemometrico e stabilità atmosferica) e sul microclima.

- L'opera in progetto si inserirà in un ambito densamente urbanizzato, con prevalente destinazione produttiva e/o commerciale e, via via allontanandosi, residenziale, e, di conseguenza, non si prevedono danneggiamenti degli **habitat naturali preesistenti**.

- Pur essendo presenti due elementi di rilevanza paesistica nelle vicinanze dell'area oggetto del progetto in questione, vista la campagna di scavi archeologici corredata da un Nulla Osta da parte della Soprintendenza Beni Archeologici (SAR) prot. 11090 del 21/04/2009 non sono previsti impatti negativi sul **paesaggio** sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio; .

- Considerando l'attività prevista, il numero di addetti complessivamente previsti, il ridotto numero di "mezzi pesanti in ingresso ed in uscita dal comparto", l'assenza di attività relative a vendite al dettaglio senza la presenza di clientela continua (tipo centro commerciale), l'intervento previsto non produrrà peggioramenti in termini di **carico viabilistico** atteso né di aumento del rumore ambientale rispetto a quello già presente

- Per quanto concerne la produzione di **rumore**, vista la location dello stabile non vresidenziale e considerando che le emissioni sonore si propagheranno soltanto per via aerea, si può verosimilmente prevedere che saranno anche rispettati i limiti differenziali e che l'impianto in oggetto non produrrà inquinamento acustico.

- Le emissioni di **vibrazioni** durante l'attività di realizzazione dell'intero comparto industriale sono legate essenzialmente al funzionamento del motore delle attrezzature e, soprattutto, alla tecnica di perforazione del pozzo in progetto: "rotazione con distruzione di nucleo".
  Considerando nella fase di cantiere il contesto in cui s'inserisce l'intervento, la durata limitata dei cantieri, l'orario diurno, il carattere intermittente dei lavori di perforazione e la reversibilità del fenomeno, si prevede un impatto trascurabile. Considerando anche il futuro ciclo lavorativo degli impianti che saranno presenti nel futuro Data Center non sono previste vibrazioni tali da causare nocumento alle diverse matrici ambientali

- L'area sarà interessata da un quantitativo di prodotto superiore ai 30 mc e pertanto è stato predisposto il piano di gestione dei **rifiuti** proprio per gestire al meglio tali volumetrie e non arrecare danno alle varie matrici ambientali (la volumetria oggetto di smaltimento risulta 64.435 m^3 pari a 115.983 tonnellate); durante la fase di esercizio l'eventuale produzione di rifiuti verrà correttamente gestita secondo le normali procedure di trattamento degli stessi e pertanto per le matrici ambientali non sussistono impatti considerevoli.

- l'intervento proposto non comporta rischi stimabili per la **salute pubblica**, né per gli addetti, né tanto meno per la popolazione che vive e la vora nelle aree limitrofe dell'impianto.

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

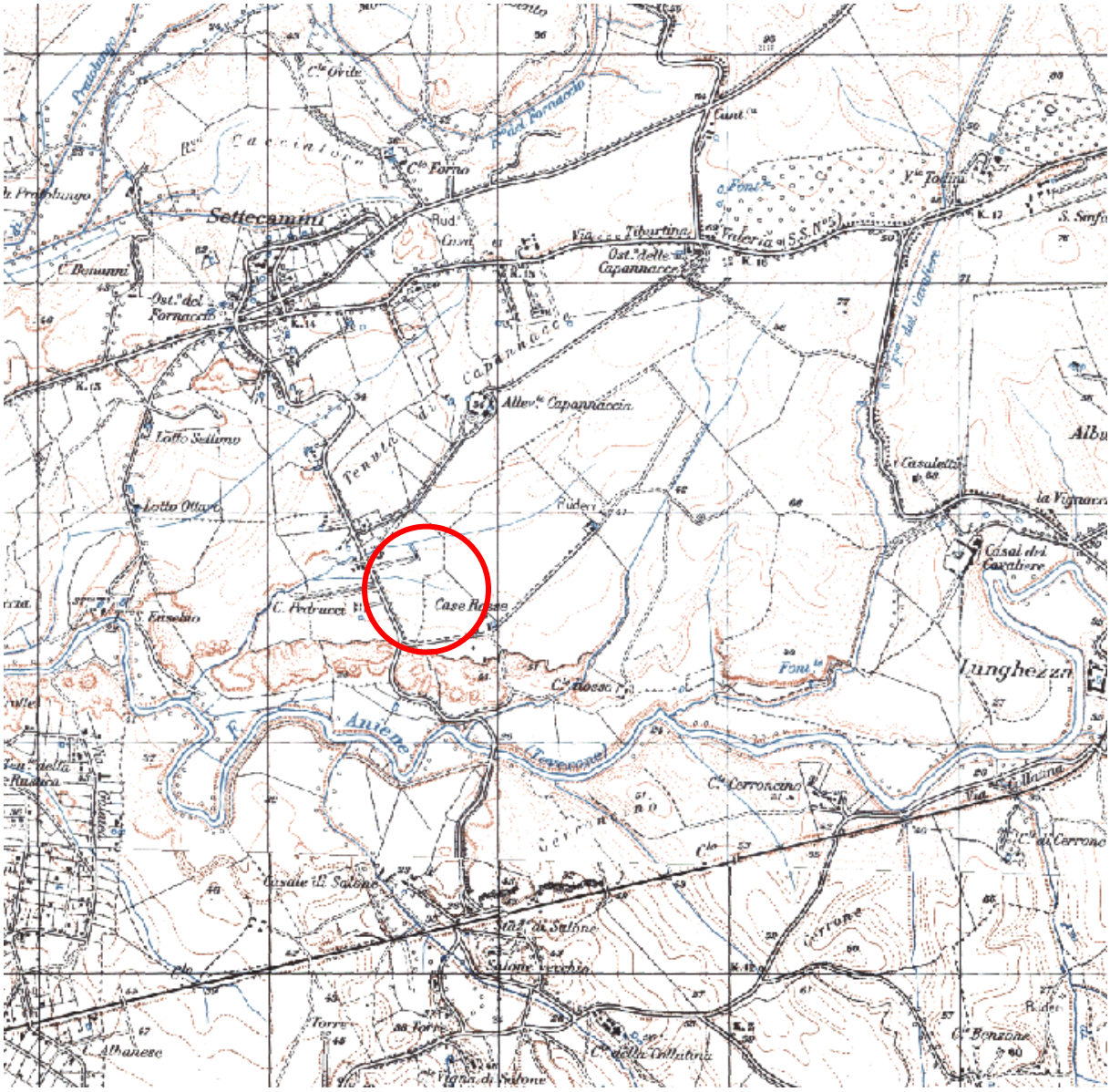
Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Tavola 1 - Inquadramento geografico scala 1:25.000

Tavoletta I.G.M.

Area in esame



TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

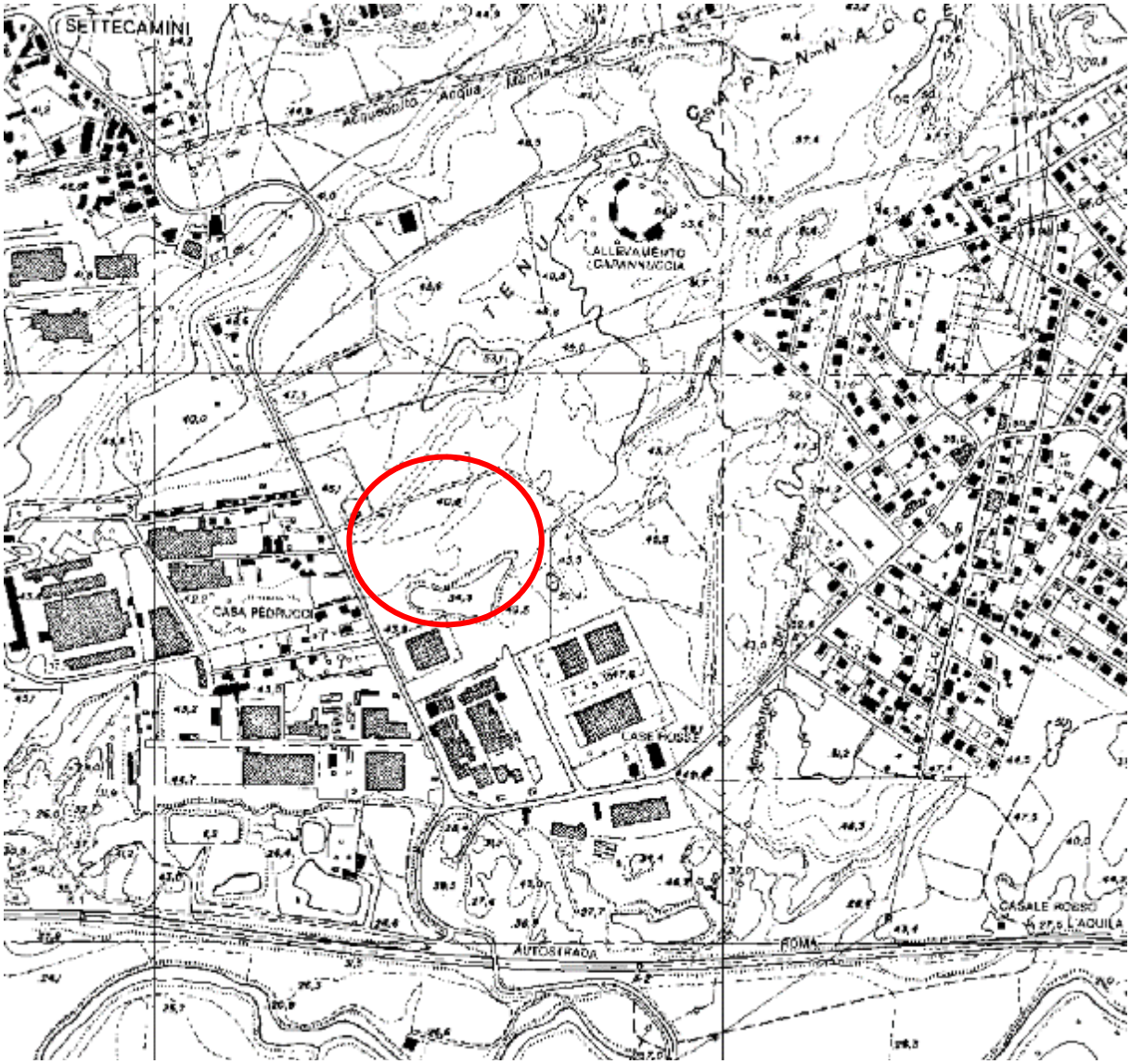
Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Tavola 2 - Inquadramento geografico scala 1:10.000

CTR Regione Lazio

Area in esame



TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Tavola 3 - Inquadramento geografico ortofoto

Google 3D

Area in esame

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Tavola 4 - Inquadramento generale

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Tavola 5 - Ciclo integrato delle acque

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Allegato 1 - Istanza trigeneratori D.Lgs. 115/2008 Città Metropolitana di Roma Capitale

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Allegato 2 - Dichiarazione usi approvvigionamento idrico

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Allegato 3 - Autorizzazione ricerca pozzi

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Allegato 4 - Istanza impianto geotermico

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Allegato 5 - Istanza scarico acque reflue civili ed industriali

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Appendice A - Progetto trigenerazione

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Appendice B - Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Appendice C - Progetto fotovoltaico

TECNOPOLO S.P.A. ARUBA S.P.A.

Polo tecnologico industriale comparto B (parte) ubicato tra le vie di Salone, Giuseppe Gagliani Caputo e Giacomo Peroni in località Settecamini-Case Rosse in Roma (RM)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A. AI SENSI DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I.
ROMA (RM)

Appendice D - Valutazione ostacoli/pericoli alla navigazione aerea